

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
DEPARTAMENTO DE ZOOLOGIA  
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM ENTOMOLOGIA**

**COLEÓPTEROS DE UMA ILHA ESTUARINA DA LAGOA DOS  
PATOS, RIO GRANDE, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL**

Dissertação apresentada à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Área de Concentração em Entomologia da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas.

**MESTRANDO:** Eduardo Alves Oliveira  
**ORIENTADORA:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Cibele S. Ribeiro-Costa  
**CO-ORIENTADOR:** Prof. Dr. Renato C. Marinoni

**CURITIBA  
2006**

A meus pais  
Elder e Amélia

"...se fosse fácil achar o caminho das pedras  
tantas pedras no caminho não seria ruim..."

*Humberto Gessinger*

## AGRADECIMENTOS

À Profª Cibele S. Ribeiro-Costa pela orientação, ensinamentos e ajuda durante o curso e o desenvolvimento do projeto. Ao Prof. Renato C. Marinoni pela receptividade, ajuda e orientação desde minhas primeiras visitas ao Departamento de Zoologia.

Ao Curso de Pós-Graduação em Entomologia da Universidade Federal do Paraná pela oportunidade de desenvolver este projeto.

A Profª Cristina M. Loyola Zardo por todo o incentivo, apoio, colaboração e amizade de longa data.

Ao Departamento de Ciências Morfo-Biológicas da Fundação Universidade Federal do Rio Grande, pela receptividade dentro do Laboratório de Entomologia e pela disponibilidade de viaturas para a realização das coletas.

A Eng. Agr. Ozana M. Andrade Maia pela amizade, apoio nos momentos difíceis, críticas (e porque não), frases de impacto para as mais diversas situações e a inigualável lição de vida que me transmitiu. Como poderia esquecer também da Anna Lívia, com sua inocência e amizade incondicional, assim como do amigo Joaquim.

A bióloga Letícia V. Nascimento pelas coletas realizadas durante o período de estudo, assim como sua amizade e companheirismo de laboratório, desde a graduação.

Ao amigo Paschoal C. Grossi pela convivência que tivemos, pelos ensinamentos entomológicos e pela conferência do material coletado no estudo.

Aos amigos inesquecíveis da Sala 7: Stela de Oliveira, Juliana Bertolino, Andressa Fernandes e Marcel Hermes. Foi um tempo que vai deixar saudades.

Aos colegas do Laboratório de Coleoptera pelo companheirismo e auxílio.

Aos amigos Jonny E. Duque Luna e Mauricio Moura, pelo auxílio com as análises estatísticas.

Aos demais amigos de curso, Juliana Nakajo, Rosylaine Pereira, Rodolfo Favaro, Kelli Ramos, Edilson Caron, Lidiana Lovato, Ana Vieira e Mirian Morales.

Aos amigos Fábio, Gilmara Nascimento e familiares pela acolhida, amizade e apoio.

Aos meus pais Elder e Amélia e meus irmãos Kellen e Elder Jr. Agradeço pelo amor e apoio incondicional que me foi dado. Sem vocês não haveria esta conquista.

A todos que colaboraram direta ou indiretamente com a execução deste trabalho. A soma de todos os esforços resultou nesta tão sonhada conquista.

## Sumário

<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>vii</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>x</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>xii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xiii</b>
<b>I. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>II. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>5</b>
Local de coleta.....	5
Metodologia de coleta.....	8
Triagem e identificação.....	8
Dados meteorológicos.....	9
Análise dos dados.....	9
<b>III. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>11</b>
Famílias de Coleoptera.....	11
Abundância.....	11
Riqueza.....	13
Grupos tróficos.....	14
Constância taxonômica.....	15
Relação espacial.....	23
Morfospécies de Coleoptera.....	26
Riqueza.....	26
Índices de diversidade e dominância.....	27
Relação espacial.....	28
<b>IV. CONCLUSÕES.....</b>	<b>30</b>
<b>V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>31</b>
<b>VI. ANEXOS.....</b>	<b>35</b>

## Lista de Figuras

**Figura 1.** Imagem de satélite da área selecionada para o estudo da fauna de Coleoptera. A. Estuário da Lagoa dos Patos, Rio Grande, Rio Grande do Sul (Fonte: SEELINGER *et al.*, 2004); B. Detalhe da Ilha dos Marinheiros com indicação dos pontos de coleta. (P) Pinus; (R1) Restinga 1 e (R2) Restinga 2.....5

**Figura 2:** Área de plantio homogêneo com *Pinus ellioti* da Ilha dos Marinheiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul.....6

**Figura 3:** Restinga 1. Área com vegetação de restinga considerada menos conservada que a Restinga 2, da Ilha dos Marinheiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul.....7

**Figura 4:** Restinga 2. Área com vegetação de restinga considerada mais conservada que a de Restinga 1, da Ilha dos Marinheiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul.....8

**Figura 5.** Número de famílias compartilhadas e exclusivas de Coleoptera coletadas por armadilha malaise em cada área da Ilha dos Marinheiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul. Valores entre os círculos - famílias compartilhadas; valores dentro dos círculos, fora dos parênteses - total de famílias; valores dentro dos círculos dentro de parênteses - famílias exclusivas.....16

**Figura 6.** Abundância das cinco famílias dominantes que totalizaram cerca de 60% dos coleópteros capturados por armadilha malaise nas três áreas da Ilha dos Marinheiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul, de agosto/2004 a julho/2005.....17

**Figura 7.** Número de famílias compartilhadas e exclusivas que totalizaram 60% da abundância total dos Coleoptera coletados por armadilha malaise em cada área da Ilha dos Marinheiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul. Valores entre círculos - famílias compartilhadas; valores dentro dos círculos fora dos parênteses - total de famílias; valores

dentro dos círculos e dentro de parênteses - famílias exclusivas; valor dentro da seta - famílias em comum entre as áreas.....19

**Figura 8.** Número de morfoespécies compartilhadas e exclusivas de Coleoptera coletadas por armadilha malaise em cada área da Ilha dos Marinheiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul. Valores entre os círculos - morfoespécies compartilhadas; valores dentro dos círculos e fora dos parênteses - total de morfoespécies; valores dentro dos círculos e dentro de parênteses - morfoespécies exclusivas; valor dentro da seta - famílias em comum entre as áreas.....20

**Figura 8.** Número de morfoespécies compartilhadas e exclusivas de Coleoptera coletadas por armadilha malaise em cada área da Ilha dos Marinheiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul. Valores entre os círculos - morfoespécies compartilhadas; valores dentro dos círculos e fora dos parênteses - total de morfoespécies; valores dentro dos círculos e dentro de parênteses - morfoespécies exclusivas; valor dentro da seta - famílias em comum entre as áreas.....21

**Figura 10.** Número de famílias compartilhadas e exclusivas que totalizaram 60% da riqueza de morfoespécies dos Coleoptera coletados por armadilha malaise em cada área da Ilha dos Marinheiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul. Valores entre círculos - famílias compartilhadas; valores dentro dos círculos e fora dos parênteses - total de famílias; valores dentro dos círculos e dentro de parênteses - famílias exclusivas; valor dentro da seta - famílias em comum entre as áreas.....22

**Figura 11.** Árvore de Conexão Mínima estruturada pelo Coeficiente de Morisita-Horn com base na abundância de famílias de Coleoptera, coletadas por armadilha malaise, da Ilha dos Marinheiros (RS), na Ilha do Mel (PR) e em duas áreas do PROFAUPAR (PR). (P) Pinus; (R1) Restinga 1; (R2) Restinga 2; (PrG) Praia Grande; (F) Fortaleza; (A) Antonina; (PoG) Ponta Grossa.....24



**Figura 12.** Árvore de Conexão Mínima estruturada pelo Coeficiente de Jaccard com base na presença de famílias de Coleoptera, coletadas por armadilha malaise, da Ilha dos Marinheiros (RS), na Ilha do Mel (PR) e em duas áreas do PROFAUPAR (PR). (P) Pinus; (R1) Restinga 1; (R2) Restinga 2; (PrG) Praia Grande; (F) Fortaleza; (A) Antonina; (PoG) Ponta Grossa.....25

**Figura 13.** Árvore de Conexão Mínima estruturada pelo Coeficiente de Morisita-Horn para as morfoespécies de Coleoptera coletadas por armadilha malaise, na Ilha dos Marinheiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul, de agosto/2004 a julho/2005.....29

**Figura 14.** Árvore de Conexão Mínima estruturada pelo Coeficiente de Jaccard para as morfoespécies da Ilha dos Marinheiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul. (P) Pinus, (R1) Restinga 1, (R2) Restinga 2.....29

## Lista de Tabelas

<b>Tabela I.</b> Valores das médias mensais das variáveis meteorológicas (temperatura máxima, temperatura mínima, umidade relativa e precipitação), durante agosto/2004 a julho/2005, obtidos junto à Estação Meteorológica da Fundação Universidade Federal do Rio Grande, RS.....	11
<b>Tabela II.</b> Número de indivíduos por família de Coleoptera capturado com armadilha malaise nas três áreas da Ilha dos Marinheiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul, de agosto/2004 a julho/2005.....	12
<b>Tabela III.</b> Valores do teste de Kruskal-Wallis ( $p < 0,05$ ) com base na abundância de cada família amostrada por armadilha malaise, nas três áreas da Ilha dos Marinheiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul, de agosto/2004 a julho/2005.....	12
<b>Tabela IV.</b> Grupos tróficos reconhecidos para as famílias capturadas por armadilha malaise nas três áreas da Ilha dos Marinheiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul, de agosto/2004 a julho de 2005. (H, herbívoro; C, carnívoro; F, fungívoro; D, detritívoro), segundo MARINONI <i>et al.</i> (2001).....	14
<b>Tabela IV.</b> Grupos tróficos reconhecidos para as famílias capturadas por armadilha malaise nas três áreas da Ilha dos Marinheiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul, de agosto/2004 a julho de 2005. (H, herbívoro; C, carnívoro; F, fungívoro; D, detritívoro), segundo MARINONI <i>et al.</i> (2001).....	15
<b>Tabela VI.</b> Famílias dominantes e seus percentuais de abundância em cada uma das três áreas amostradas da Ilha dos Marinheiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul, de agosto/2004 a julho/2005.....	18

<b>Tabela VII.</b> Famílias de Coleoptera responsáveis por 60% da riqueza de morfoespécies, ordenadas pelo percentual de abundância nas três áreas da Ilha dos Marinheiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul, de agosto/2004 a julho/2005.....	21
<b>Tabela VIII.</b> Coeficientes de correlação de Spearman entre as áreas da Ilha dos Marinheiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul, amostradas por armadilha malaise, de agosto/2004 a julho/2005. (*) Correlação significativa ( $p < 0,05$ ).....	23
<b>Tabela IX.</b> Número de morfoespécies por família de Coleoptera capturadas com armadilha malaise nas três áreas da Ilha dos Marinheiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul, de agosto/2004 a julho/2005.....	26
<b>Tabela X.</b> Valores do teste de Kruskal-Wallis ( $p < 0,05$ ), com base na riqueza de morfoespécies de Coleoptera, amostradas por armadilha malaise, nas três áreas da Ilha dos Marinheiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul, de agosto/2004 a julho/2005.....	27
<b>Tabela XI.</b> Diversidade e uniformidade das morfoespécies de Coleoptera, capturadas por armadilha malaise, da Ilha dos Marinheiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul de agosto/2004 a setembro/2005. (N) número de indivíduos; (S) número de morfoespécies; (H') índice de diversidade de Shannon; (BP) índice de dominância de Berger & Parker; (UBP) índice de uniformidade de Berger & Parker. ....	28
<b>Tabela XII.</b> Valores do Coeficiente de correlação de Spearman com base nas morfoespécies capturadas entre as áreas da Ilha dos Marinheiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul, amostradas por armadilha malaise, de agosto/2004 a julho/2005. (*) Correlação significativa ( $p < 0,05$ ). (*) Correlação significativa.....	29

## Resumo

A perda da diversidade de espécies pelo ritmo acelerado de degradação dos ecossistemas é preocupante e uma possível ferramenta para avaliar a estrutura ambiental é o monitoramento de organismos indicadores. Para o reconhecimento da estrutura ambiental bem como ampliação do conhecimento da riqueza global de espécies há necessidade de um inventariamento sistematizado. Os Coleoptera, um dos maiores grupos de insetos, compõem-se por 360 mil espécies sendo 127 famílias e 72.476 espécies registradas para a região Neotropical. Com os objetivos principais de ampliar o conhecimento da diversidade de Coleoptera em área de ilha e verificar o potencial desse grupo como indicador de qualidade ambiental, foi realizado um levantamento em três áreas da Ilha dos Marinheiros, estuário da Lagoa dos Patos, Rio Grande, Rio Grande do Sul: uma área com plantio homogêneo de *Pinus ellioti* e duas áreas com vegetação de restinga, em diferentes níveis de conservação (Restinga 1=menos conservada; Restinga 2 = mais conservada). As coletas foram realizadas semanalmente, durante agosto/2004 a julho/2005, com auxílio de armadilha malaise. Foram registradas 26 famílias e 201 morfoespécies. A menor riqueza de famílias e abundância de indivíduos foi registrada na Restinga 2 (S= 96, N= 368), a mais conservada, sendo este último parâmetro um possível indicador de qualidade ambiental bem como a riqueza de espécies que foi maior na área Restinga 1 (S= 130), a menos conservada, tal como ocorre em área continental com floresta secundária em estágio inicial a intermediário de sucessão vegetal. A dominância de herbívoros em área de restinga não é indicativo de conservação ambiental, ao contrário do que ocorre em áreas continentais florestadas com maior dominância de não-herbívoros em áreas mais conservadas. Os dados de abundância por família de Coleoptera e os de riqueza de espécies, mostram que ao nível de 60% do total da abundância ou do total da riqueza, foram arroladas de quatro a cinco famílias, sendo apenas uma, Cerambycidae, comum em ambos os parâmetros, não caracterizando uma constância taxonômica. A análise com base na presença de famílias evidenciou que as áreas de ilha do Rio Grande do Sul e Paraná mostram-se próximas e que as áreas continentais florestadas do Paraná relacionam-se às com vegetação de restinga da Ilha do Mel, do mesmo Estado. No entanto, a análise com base na abundância das famílias não evidenciou maior proximidade entre as áreas de ilha dos dois Estados.

## Abstract

The loss of species' diversity as a result of the accelerated rhythm of degradation of ecosystems is preoccupying, and a possible tool to evaluate the environmental structure is the monitoring of indicative organisms. For their recognition, as well as improvement of the knowledge of the global species' richness, there is a need of a systematized surveying. Coleoptera, one of the largest groups of insects, is composed by 360 thousand described species belonging to 127 families, with 72.476 species registered for the Neotropical region. With the main objectives to increase the knowledge of the diversity of Coleoptera in island areas, and to verify the potential of this group as environmental quality indicator, a survey was conducted in the Ilha dos Marinheiros, southern Brazil. Three areas in the island were studied: one area with homogeneous planting of *Pinus ellioti*, and two with sandbank vegetation, in different conservation levels (Sandbank 1 = less conserved; Sandbank 2 = more conserved). The collections were weekly accomplished from august/2004 to july/2005 with aid of malaise trap. A total of 201 morphospecies was collected belonging to 26 families. The lowest families' richness and individuals' abundance were recorded in the Sandbank 2 ( $S = 96$ ,  $N = 368$ ), the more conserved, being this parameter a possible indicator of environmental quality. However, the highest species' richness occurred in the Sandbank area 1 ( $S = 130$ ), the less conserved, just as it occurred in the continental area with secondary forest in initial to intermediary stages of vegetable succession. The herbivores' dominance in sandbank area is not indicative of environmental conservation, unlike what occurs in continental forested areas with larger non-herbivores dominance in more conserved areas. The abundance data for Coleoptera families and those of species richness show that at the level of 60% of the total abundance or total species' richness, only four to five families were registered, being only Cerambycidae common to both parameters, not characterizing a taxonomic constancy. The analysis based on the presence of families showed that the island areas of Rio Grande do Sul and Paraná are clustered and the continental forested areas of Paraná are clustered with the sandbank vegetation of Ilha do Mel, both of the same State. However, the analysis based on families' abundance did not reveal proximity between the island areas of the two States.

## INTRODUÇÃO

A perda da diversidade de espécies pelo ritmo acelerado de degradação dos ecossistemas é preocupante (EHLRICH, 1988) e tem levado ao desenvolvimento de estratégias mais racionais de uso dos recursos naturais. Uma possível ferramenta para avaliar a estrutura ambiental, trazendo informações sobre os riscos que corre o sistema natural é o monitoramento de organismos indicadores através de suas respostas aos impactos ambientais (LEWINSOHN, 2001). No entanto, o reconhecimento de tais organismos e mesmo o conhecimento mais amplo da riqueza global se inicia a partir de um processo sistematizado de inventariamento, com métodos de amostragem que possibilitem análises comparativas de dados.

As comunidades de insetos são numerosas, compreendendo aproximadamente 70% das espécies animais conhecidas (GULLAN & CRANSTON, 1996). Elas interagem e respondem rapidamente às mudanças súbitas no ambiente e podem oferecer excelentes informações para a interpretação de tais mudanças (HUTCHESON, 1990).

Os Coleoptera compõem-se por cerca de aproximadamente 360 mil espécies descritas, cerca de 40% dos insetos e 30% dos animais (LAWRENCE & BRITTON, 1991; LAWRENCE & NEWTON, 1995). Para a região Neotropical são conhecidas 127 famílias e 72.476 espécies (COSTA, 2000). O sucesso desta ordem é atribuído principalmente a presença de élitros e a capacidade de consumir diferentes tipos de alimento (DALY *et al.* 1998), o que permitiu a conquista dos mais variados ambientes durante sua evolução.

A utilização de armadilhas se constitui em uma importante ferramenta para estudos de inventariamento de insetos, sendo a malaise (TOWNES, 1972) uma das mais utilizadas. Atua sem atrativos, ininterruptamente, e por sua praticidade de manutenção, pode ser mantida por longos períodos. EVANS & OWEN (1965) salientaram que a malaise é eficiente na obtenção de dados seguros sobre sazonalidade, abundância relativa e proporções sexuais. Um dos grupos mais capturados pela malaise é Coleoptera, ao lado dos Diptera, Hymenoptera e Lepidoptera (MATTHEWS & MATTHEWS, 1983; MARINONI & DUTRA, 1993).

No Brasil os inventários de Coleoptera que empregaram a armadilha malaise ainda não são muitos, frente à diversidade do grupo. Na Região Sul do Brasil os trabalhos se concentraram no Estado do Paraná, em localidades situadas em diferentes regiões,

incluindo Zona Litorânea, Serra do Mar e do Primeiro ao Terceiro Planalto. Áreas com diferentes composições florísticas foram amostradas, envolvendo restinga e áreas florestadas em diferentes condições de conservação. Dentre estes estudos, alguns se detiveram na análise das famílias de Coleoptera capturadas, como os de DUTRA & MIYAZAKI (1994) e MARINONI & DUTRA (1997) em oito áreas inventariadas durante o projeto “Levantamento da Fauna Entomológica no Estado do Paraná” – PROFAUPAR; DUTRA & MIYAZAKI (1995) em duas localidades da Ilha do Mel, na Baía de Paranaguá, e GANHO & MARINONI (2003) em cinco áreas com diferentes características de interferência antrópica no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa (PROVIVE). Ao nível específico há apenas um artigo, GANHO & MARINONI (2005), com os Coleoptera capturados durante o PROVIVE.

Os Coleoptera têm sido indicados como um grupo com potencial para determinação de níveis de conservação de áreas florestadas. MARINONI & DUTRA (1997), com base nos Coleoptera do PROFAUPAR, e baseando-se principalmente nos trabalhos de MORRIS (1980) e HUTCHESON (1990), desenvolveram um estudo com base nos grupos tróficos de Coleoptera herbívoros e não-herbívoros constatando que a proporção de herbívoros diminui com o aumento do nível de conservação ambiental. Para atingir a tais resultados, os autores contabilizaram 60% do total de indivíduos capturados, vislumbrando a possibilidade da utilização apenas das famílias mais comuns e fáceis de serem reconhecidas para identificação de níveis de interferência antrópica.

GANHO & MARINONI (2003) com o material coletado durante o projeto PROVIVE, verificaram que de cinco a sete famílias dominantes são responsáveis por cerca de 60% da abundância total, Chrysomelidae, Mordelidae, Curculionidae, Cerambycidae, Elateridae e Staphylinidae sendo eventualmente uma ou duas substituídas por Scarabaeidae, Ptilodactylidae, Cleridae, Coccinellidae, Lampyridae, Scolytidae, Cucujidae, Nitidulidae, Cantharidae, Scirtidae e Phengodidae. Comentaram ainda que, tal como ocorre no PROVIVE, em áreas com diferentes características de vegetação e clima, em diversas localidades do Paraná (DUTRA & MIYAZAKI, 1994, 1995; MARINONI & DUTRA, 1997), o número de famílias dominantes em 60% da abundância total varia de cinco a sete. Segundo os autores, como são poucas as famílias que definem esta proporção, isso caracterizaria uma constância taxonômica e, ainda, o que se alterna entre as áreas amostradas é a posição

de dominância de cada família, possível consequência de disponibilidades de recursos alimentares a uma ou outra família.

GANHO & MARINONI (2005) com o mesmo material do projeto PROVIVE, analisaram a riqueza de espécies, proporção de espécies raras e a constância taxonômica entre as famílias com maior riqueza de espécies. Constataram que seis a sete famílias representam cerca de 60% da riqueza de espécies, ou seja, Curculionidae, Chrysomelidae, Cerambycidae, Staphylinidae, Mordelidae, Elateridae, Scarabaeidae, Coccinellidae e Tenebrionidae. E, que tais famílias são semelhantes quando contabilizado 60% do total da abundância. A importância destes resultados relaciona-se à possibilidade de que estudos concentrados em apenas 60% de todo o material capturado encontrem padrões ecológicos e/ou de diversidade que venham a definir os Coleoptera como importantes indicadores ecológicos e de diversidade em áreas florestadas (GANHO & MARINONI 2005).

O trabalho mais relevante com a fauna de Coleoptera em um ambiente de ilha com vegetação de restinga foi o de DUTRA & MIYAZAKI (1995). Os autores amostraram duas localidades, Praia Grande e Fortaleza, na Ilha do Mel, Paraná, registrando 1.030 e 1.083 indivíduos, respectivamente.

No Rio Grande do Sul não se encontram levantamentos sistematizados de Coleoptera em ambiente de ilha. Desta forma o presente trabalho tem como objetivo geral conhecer a riqueza e abundância da fauna de Coleoptera, ao nível de família e morfoespécie, capturada com armadilha malaise em três áreas com diferentes características vegetais devido a interferência antrópica na Ilha dos Marinheiros, estuário da Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul. Assim, pretende-se ampliar o conhecimento do grupo, fundamental para sua definição como indicador de qualidade ambiental e contribuir para incrementar o conhecimento da biodiversidade em ambientes de ilha, que é tão escasso no Brasil.

Como objetivos específicos buscou-se:

- 1) comparar a fauna e a estrutura de comunidade das famílias de Coleoptera nas áreas amostradas;
- 2) reconhecer a constância da presença de determinadas famílias entre aquelas com os mais altos valores de abundância e riqueza;



3) verificar qual a relação entre os padrões de dominância dos grupos tróficos evidenciando o potencial do grupo como indicador de qualidade ambiental;

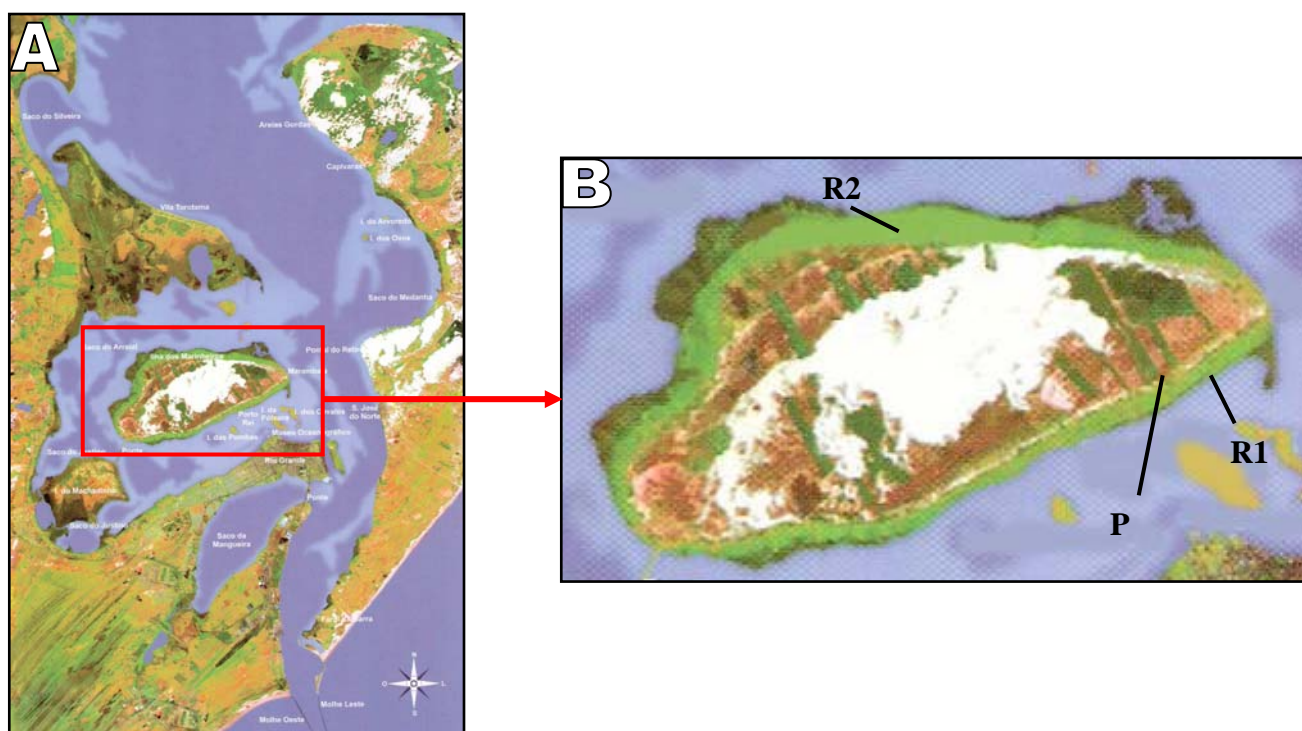
4) evidenciar as relações de similaridade entre as áreas amostradas e outras de ilha do Paraná (Ilha do Mel - Praia Grande e Fortaleza) e continentais florestadas do mesmo Estado (Antonina – Zona Litorânea e Ponta Grossa - Segundo Planalto), através de dados já publicados provenientes de inventários com padrão de coleta sistematizado e uso de armadilha malaise.

## II. Material e Métodos

### Local de coleta

O levantamento foi realizado na Ilha dos Marinheiros, ao sul da Lagoa dos Patos, município de Rio Grande, Rio Grande do Sul (Fig. 1), a uma altitude média 11m. A ilha possui área total de 39.280.854 m<sup>2</sup>, dos quais 876.948 m<sup>2</sup> pertencem a faixa de Marinha e 2.583.711 m<sup>2</sup> são áreas de lagoas e areal (Dados retirados da carta de julho/77- Prefeitura Municipal do Rio Grande). Por sofrer influência de águas oceânicas e lacustres formando um gradiente de salinidade, este ambiente adquire características particulares.

A região costeira do Rio Grande do Sul apresenta um clima subtropical marítimo. As temperaturas no verão oscilam entre 17° e 32°C, com média de 24,5°C, e de 6° a 17°C no inverno, com média de 11,5°C. A pluviosidade é de 1.317 mm/ano (VIEIRA 1983). Segundo a classificação de Köppen o clima é do tipo Cfa, com chuvas bem distribuídas e verões rigorosos.



**Figura 1.** Imagem de satélite da área selecionada para o estudo da fauna de Coleoptera. A. Estuário da Lagoa dos Patos, Rio Grande, Rio Grande do Sul (Fonte: SEELINGER *et al.*, 2004); B. Detalhe da Ilha dos Marinheiros com indicação dos pontos de coleta. (P) Pinus; (R1) Restinga 1 e (R2) Restinga 2.

Para a coleta foram selecionadas áreas com diferentes características florísticas, uma com plantio homogêneo de *Pinus ellioti* e duas outras com vegetação de restinga, em diferentes níveis de conservação, no lado leste e norte da ilha (Fig. 1). A caracterização da vegetação das áreas de coleta foi realizada pela Profa. Thasiana Batista (FURG) e com o auxílio de bibliografia (VIEIRA 1983, TAGLIANI 1997). Abaixo são descritas as principais características dessas áreas:

**Área de Pinus** – (32° 00'. 382'' S/ 52° 07'.018'' W). Esta área é composta pelo cultivo de *Pinus ellioti* dispostos em faixas de terra na planície arenosa, iniciado em 1982. No estrato inferior, quase não há elementos herbáceos e arbustivos, tornando este ambiente muito homogêneo (Fig. 2).



**Figura 2:** Área de plantio homogêneo com *Pinus ellioti* da Ilha dos Marinheiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul.

**Área Restinga 1** - (32° 59'.081'' S/ 52° 09'.219'' W). A área onde foi instalada a armadilha dista cerca de 0,9 km da área de plantio homogêneo com pinus e encontra-se na parte leste da ilha onde a vegetação nativa é herbácea. Esta área foi considerada como sendo a menos conservada que a outra restinga estudada, agregando espécies herbáceas, eretas, perenes, tolerantes às variações de salinidade, sendo submetidas à dessecação e inundação irregulares. As espécies vegetais mais comuns são a *Vaucheria longicaules*, *Cladium jamaicense*, *Cotula coronopifolia*, *Crinum americanum*, *Cyperus giganteus*, *Hibiscus cisplatinus*, *Juncus acutus*, *Juncus* sp., *Limonium brasiliensis*, *Paspalum vaginatum*, *Pluchea sagittalis*, *Salicornia gaudichaudiana*, *Scirpus maritimus*, *Scirpus*

*olneyi*, *Senecio bonariensis*, *Spartina alteniflora*, *S. densiflora*, *Rumex argentinus*, *Triglochim striata*, *Typha domingensis*. (Fig. 3).



**Figura 3:** Restinga 1. Área com vegetação de restinga considerada menos conservada que a Restinga 2, da Ilha dos Marinheiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul.

**Área Restinga 2** - (32° 00'.178" S/ 52° 06'.499" W). Esta área de estudo dista cerca de 4,3 km da área de plantio homogêneo e 4,8 km da Restinga 1, ao norte da ilha. Esta área foi considerada como a de maior conservação vegetal, com menor incidência de raios luminosos no estrato inferior comparativamente a área de Restinga 1. A vegetação nativa situada nas partes mais altas da Ilha é do tipo herbácea, arbustiva e arbórea, sendo as principais espécies: *Cyperus schoemorphus*, *Enanthus accharoides*, *Cedrela tubiflora*, *Ficus carica*, *Pistacea lentiscus*, *Xylopia* ou *Corataria ardens*, *Anencastrum romanzofillianum*, *Begonia uliginosa* e *Psidium* sp. (Fig. 4).





**Figura 4:** Restinga 2. Área com vegetação de restinga considerada mais conservada que a de Restinga 1, da Ilha dos Marinheiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul.

As áreas de restinga possuem uma largura que oscila entre 150 e 180 metros, e se estendem do pé do cinturão de dunas até a beira-mar.

### **Metodologia de coleta**

Em cada área de coleta foi instalada uma armadilha Malaise, modelo TOWNES (1972). Basicamente esta armadilha é constituída por uma tenda de tela de náilon suspensa por estacas de madeira, com uma barreira central também de náilon que intercepta o vôo dos insetos. O maior eixo da armadilha e o frasco coletor foram orientados para o sentido norte (ALMEIDA *et al.*1998).

As amostras foram retiradas semanalmente dos frascos coletores e transferidas para outros recipientes devidamente identificados, de agosto de 2004 a julho de 2005, variando de 42 a 51 amostras, dependendo da área.

### **Triagem e Identificação**

Os Coleoptera foram triados e separados das demais ordens sob esteromicroscópio no Laboratório de Entomologia, do Departamento de Ciências Morfo-Biológicas da

Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG) e armazenados em potes plásticos contendo álcool 70%. Em seguida, foram transportados para o Laboratório de Sistemática e Bioecologia de Coleoptera do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná, onde foram montados, etiquetados e separados em morfoespécies.

A identificação do material foi realizada com base em bibliografia pertinente (ARNETT 1968, LAWRENCE & BRITTON 1991, LAWRENCE & NEWTON 1995, LAWRENCE *et al.* 2000, LIMA 1952-56) e por comparação com material já identificado da Coleção de Entomologia Pe. Jesus Santiago Moure, do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná. Para identificação até família foi seguida a classificação proposta por LAWRENCE & NEWTON (1995), com as modificações anotadas em LAWRENCE *et al.* (2000).

As informações dos coleópteros capturados foram inseridas em um banco de dados gerenciado pelo programa MS Access 2000, desenvolvido pelo Dr. Sionei R. Bonato (UFPR). Nesse banco encontram-se as seguintes informações: numeração do exemplar, procedência, local de depósito, tipo de coleta, coletor, condição de estocagem.

O material coletado está depositado na Coleção de Entomologia Pe. Jesus Santiago Moure, do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná.

### **Dados meteorológicos**

A análise dos fatores físicos ambientais (temperatura, umidade relativa e precipitação) foi realizada utilizando planilhas de observações meteorológicas em suas médias mensais, fornecidas pela Estação Meteorológica da Fundação Universidade Federal do Rio Grande. A estação localiza-se a cerca de 6 km de distância das áreas de Pinus e Restinga 1 e a 10 km da área de Restinga 2.

### **Análise dos dados**

As análises foram realizadas em dois níveis taxonômicos diferentes, família e morfoespécie.

Para as famílias capturadas na Ilha dos Marinheiros, foi empregada a análise de Kruskal-Wallis, a fim de verificar a existência de diferença de abundância entre as áreas. O cálculo de correlação de Spearman foi utilizado na busca de evidenciar as relações entre os

locais inventariados. Ambas as análises foram geradas através do programa Statistica 6.0, StatSoft, Inc. (2001).

Os dados obtidos na Ilha dos Marinheiros ao nível de família foram comparados com outros de levantamento de Coleoptera no Estado do Paraná, a partir de coletas semanais com uma armadilha por área amostrada. Tais levantamentos foram os de DUTRA & MYAZAKI (1995) em duas áreas de coleta da Ilha do Mel, de setembro/1988 a agosto/1989; MARINONI & DUTRA (1997) em oito áreas de coleta, de agosto de 1986 a julho de 1987, sendo utilizados apenas os dados de duas áreas para comparação e GANHO & MARINONI (2003) em cinco áreas do Parque Estadual de Vila Velha (PROVIVE), de setembro de 1999 a agosto de 2000 (Maiores detalhes das áreas ver Anexo 1). Para evidenciar as relações existentes entre essas áreas, foi utilizada a análise multivariada de agrupamento. Com base nos dados de presença/ausência de famílias foi utilizado o coeficiente de semelhança Jaccard, e para os dados de abundância, o coeficiente de Morisita-Horn. A partir dos resultados da matriz de semelhança gerados pelos diferentes índices, foi calculada a Árvore de Conexão Mínima e, a partir de seus valores, confeccionados gráficos. Para tais análises foi utilizado o programa NTSYS-pc (Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System), versão 2.02 (1998), desenvolvido por ROHLF (1998).

Com relação às morfoespécies capturadas na Ilha dos Marinheiros foram realizadas as mesmas análises citadas anteriormente para o nível de família, acrescentando-se ainda, para cada área, os cálculos dos índices de diversidade de Shannon ( $H'$ ), de dominância de Berger & Parker (BP) e de uniformidade de Berger & Parker (UBP) (MAGURRAN, 1988). Para isso utilizou-se o programa BioDiversity Pro (Biodiversity Program), versão 4.0, (MCALECEE, 1997).

A análise dos grupos tróficos de Coleoptera foi realizada com base em MARINONI *et al.* (2001).

### III. Resultados e Discussão

O período de coletas foi marcado por temperatura média de 19,6°C, umidade relativa do ar de 79,5% e precipitação média de 8.922,5 mm<sup>3</sup> (Tab. I). A somatória final da precipitação foi de 107.070 mm<sup>3</sup>. O valor referente a média da precipitação foi muito superior aos dados históricos da região citados em VIEIRA (1983), com média de 1.317 mm<sup>3</sup>/ano.

**Tabela I.** Valores das médias mensais das variáveis meteorológicas (temperatura máxima, temperatura mínima, umidade relativa e precipitação), durante agosto/2004 a julho/2005, obtidos junto à Estação Meteorológica da Fundação Universidade Federal do Rio Grande, RS.

<b>Mêses</b>	Temp. Máxima(°C)	Temp. Mínima(°C)	Temp. Média (°C)	UR (%)	Precipitação (mm)
<b>Ago/04</b>	19,79	10,85	15,32	87,25	7050
<b>Set/04</b>	21,52	12,46	16,99	86,43	4700
<b>Out/04</b>	22,33	13,43	17,88	73,17	14550
<b>Nov/04</b>	23,76	16,22	19,99	78,88	10750
<b>Dez/04</b>	26,41	18,06	22,24	72,08	5610
<b>Jan/05</b>	29,70	20,04	24,87	71,93	1720
<b>Fev/05</b>	28,56	19,51	24,04	73,98	3890
<b>Mar/05</b>	28,49	18,37	23,43	74,28	7640
<b>Abr/05</b>	24,41	14,33	19,37	81,28	26240
<b>Mai/05</b>	22,25	13,92	18,09	84,94	16110
<b>Jun/05</b>	22,07	14,30	18,19	88,20	2540
<b>Jul/05</b>	19,45	9,96	14,71	81,73	6270
<b>Médias</b>	24,06	15,12	19,59	79,51	8922,50

#### Famílias de Coleoptera

##### Abundância

Durante o período de agosto de 2004 a julho de 2005 foram capturados 2.290 coleópteros (Tab. II). A abundância foi maior na área de plantio homogêneo com Pinus (963 exemplares), representando 42,05% do total capturado. Na área Restinga 1, a menos conservada, o valor foi de 943 exemplares, 41,09% do total capturado, mais próximo ao valor de captura da área com Pinus. A menor abundância ocorreu na Restinga 2, com 386



exemplares, e que representou apenas 16,18%. Mesmo com o baixo valor de captura na Restinga 2, não houve diferença significativa entre as áreas quando aplicado o teste de Kruskal-Wallis, sobre os valores totais de abundância por família em cada área (Tab. III).

**Tabela II.** Número de indivíduos por família de Coleoptera capturado com armadilha malaise nas três áreas da Ilha dos Marinheiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul, de agosto/2004 a julho/2005.

Famílias	Pinus	Restinga 1	Restinga 2	Total
Anthribidae	2	25	7	34
Bostrichidae	1	1	0	2
Buprestidae	4	4	0	8
Cantharidae	295	26	10	331
Carabidae	10	10	1	21
Cerambycidae	71	61	90	222
Chrysomelidae	12	64	16	92
Cleridae	0	7	4	11
Coccinellidae	43	64	11	118
Cucujidae	0	1	0	1
Curculionidae	34	145	54	233
Elatерidae	33	248	32	313
Lathridiidae	14	80	26	120
Lycidae	0	2	0	2
Meloidae	0	28	3	31
Mordellidae	0	22	3	25
Nitidulidae	133	31	33	197
Oedemeridae	0	1	0	1
Ptillidae	2	0	0	2
Ptilodactylidae	3	30	27	60
Scarabaeidae	4	6	0	10
Scirtidae	268	29	41	338
Scydmaenidae	1	3	0	4
Staphylinidae	6	15	15	36
Tenebrionidae	24	36	10	70
Trogossitidae	3	2	3	8
Total de Indivíduos	963	943	386	2290
Total de Famílias	20	25	18	26

**Tabela III.** Valores do teste de Kruskal-Wallis ( $p < 0,05$ ) com base na abundância de cada família amostrada por armadilha malaise, nas três áreas da Ilha dos Marinheiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul, de agosto/2004 a julho/2005.

Áreas	H	P
Pinus X Restinga 1	11,04	0,27
Pinus X Restinga 2	13,11	0,15
Restinga 1 X Restinga 2	11,96	0,21

DUTRA & MIYAZAKI (1995), durante setembro de 1988 a agosto de 1989, capturaram 1.083 coleópteros em Fortaleza e 1.030 na Praia Grande, localidades da Ilha do Mel, a primeira a 400 m da zona de maré e a segunda a 150m. Os valores, considerados individualmente, aproximam-se ao da Restinga 1 (943) e Pinus (963), a menos conservada. A baixa abundância na Ilha dos Marinheiros e Ilha do Mel, em relação as áreas florestadas, deve-se possivelmente às condições naturais, com vegetação típica de planície arenosa adaptada a condições ambientais extremas.

Comparando-se com as áreas florestadas amostradas durante o PROFAUPAR (MARINONI & DUTRA 1997) verifica-se que os valores de captura obtidos na Ilha dos Marinheiros são bem menores, estando mais próximo ao valor obtido para São José dos Pinhais (1.107), na Serra do Mar.

Com o material proveniente de inventário em cinco áreas do Parque Estadual de Vila Velha (PROVIVE), GANHO & MARINONI (2003) obtiveram valores de abundância que variaram de 1.699 a 2.946 exemplares, sendo a menor abundância dentre as áreas florestadas, registrada na área mais conservada. HUTCHESON (1990) já havia sugerido que a maior ou menor abundância da área pode estar associada à sua estrutura vegetal. Na área de Restinga 2, mais conservada, o estrato intermediário é bem definido e mais alto e a incidência de luz bem menor que na área de Restinga 1. Nas áreas florestadas consideradas conservadas os três estratos (sub-bosque, intermediário e dossel) estão bem definidos e a incidência de luz é menor, pois o dossel é mais fechado.

### **Riqueza**

Nas três áreas do levantamento foram capturadas 26 famílias. A área Restinga 1, a menos conservada, foi a mais rica, com 25 famílias, seguindo-se a área de Pinus, com 20 famílias e a Restinga 2, com 18 famílias (Tab. II). Na Restinga 2, além de ter sido observada a menor riqueza, ocorreu a menor abundância de Coleoptera.

O total de famílias foi inferior ao obtido por DUTRA & MIYAZAKI (1995), 36 famílias, em duas áreas inventariadas da Ilha do Mel (Fortaleza, 29 e Praia Grande, 32). Um valor de riqueza de famílias mais alto que a da Ilha dos Marinheiros e Ilha do Mel foi encontrada por GANHO & MARINONI (2003), 49 famílias, no levantamento realizado no

Parque Estadual de Vila Velha (PROVIVE) (número de famílias ajustado à classificação taxonômica citada em Material e Métodos).

Os baixos valores de riqueza de famílias em ambiente de ilha com vegetação de restinga devem-se provavelmente às condições naturais do ambiente, com baixa diversidade de vegetação e com características xerofíticas peculiares.

GANHO & MARINONI (2003) constataram que a riqueza de famílias não foi indicativa de graus de conservação florestal, pois as áreas amostradas em diferentes níveis de conservação apresentaram número semelhante de famílias. Na Ilha dos Marinheiros, no entanto, observou-se que houve diferença entre as áreas de restinga com graus diferentes de conservação (Restinga 1= 25 famílias, Restinga 2 = 18 famílias), podendo a riqueza de família servir como indicativo da qualidade de ambiente em restinga.

### Grupos tróficos

Das 26 famílias coletadas, oito possuem hábito exclusivamente carnívoro, sete herbívoro, sete com hábitos variados, três fungívoro e uma detritívoro (Tab. IV).

**Tabela IV.** Grupos tróficos reconhecidos para as famílias capturadas por armadilha malaise nas três áreas da Ilha dos Marinheiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul, de agosto/2004 a julho de 2005. (H, herbívoro; C, carnívoro; F, fungívoro; D, detritívoro), segundo MARINONI *et al.* (2001).

Família	Grupo Trófico	Família	Grupo Trófico
Anthribidae	H	Lycidae	F
Bostrichidae	H	Meloidae	C
Buprestidae	H	Mordelidae	H
Cantharidae	C	Nitidulidae	C, F, H ou D
Carabidae	C	Oedemeridae	H
Cerambycidae	H	Ptiliidae	F
Chrysomelidae	H ou D	Ptilodactylidae	D
Cleridae	C	Scarabaeidae	H ou D
Coccinellidae	C, F ou H	Scirtidae	C
Cucujidae	C	Scydmaenidae	C
Curculionidae	H	Staphylinidae	C, D ou F
Elateridae	H ou C	Tenebrionidae	D ou F
Lathridiidae	F	Trogossitidae	C

As famílias de coleópteros herbívoros dominantes, com cerca de 60% da abundância total de cada área foram Cerambycidae, Curculionidae e Chrysomelidae, porém, na área de Pinus houve ausência de herbívoros para este parâmetro (Tab. V).

As famílias não-herbívoras foram Cantharidae, Scirtidae, Elateridae, Nitidulidae, Lathridiidae e Coccinellidae (Tab. V).

Na Restinga 1 houve menor abundância de herbívoros que não-herbívoros ao contrário da Restinga 2, a área mais conservada e com dominância de herbívoros (Tab. V). Esses resultados são distintos dos obtidos para as áreas florestadas do Paraná por MARINONI & DUTRA (1997), GANHO & MARINONI (2003), DUTRA & MIYAZAKY (1995), que encontraram uma proporção maior de indivíduos herbívoros em áreas em regeneração e de não-herbívoros em áreas conservadas.

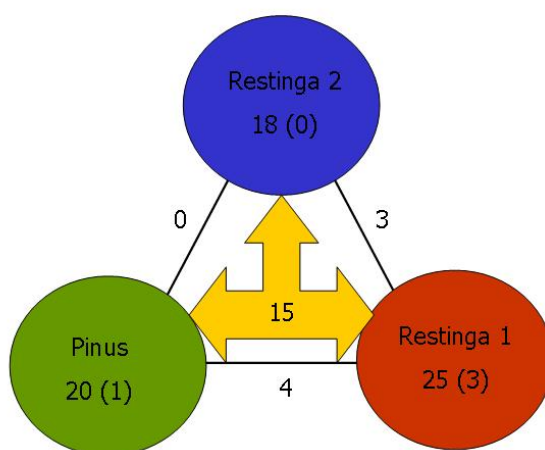
**Tabela V.** Famílias de Coleoptera dominantes que representam 60% da abundância total de indivíduos capturados por armadilha malaise nas três localidades da Ilha dos Marinheiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul. Classificação por grupo trófico.

<b>Famílias</b>	<b>Pinus</b>	<b>Restinga 1</b>	<b>Restinga 2</b>
<b>Herbívoras</b>			
Cerambycidae	-	-	90
Curculionidae	-	145	54
Chrysomelidae	-	64	-
Total		209	144
<b>Não herbívoras</b>			
Cantharidae	295	-	-
Scirtidae	268	-	41
Elateridae	-	248	32
Nitidulidae	133	-	33
Lathridiidae	-	80	-
Coccinellidae	-	64	-
Total	696	392	106

### **Constância taxonômica**

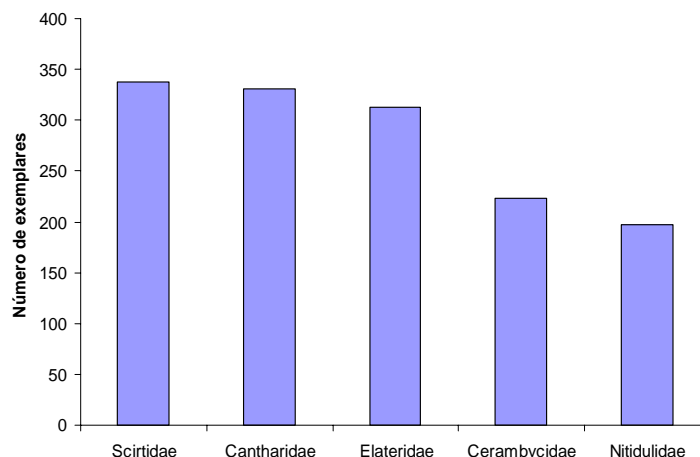
Analisando-se a Tabela II e a Figura 5 observa-se que as famílias comuns às áreas de Pinus e Restinga 1 foram quatro, Bostrichidae, Buprestidae, Scarabaeidae e

Scydmaenidae, as duas primeiras herbívoras. As famílias comuns à Restinga 1 e Restinga 2 foram três, Cleridae, Meloidae e Mordellidae, as duas primeiras carnívoras. As áreas de Pinus e Restinga 2 não apresentam famílias em comum. Apenas uma família, Ptilidae, ocorreu exclusivamente em Pinus, duas na Restinga 1, Lycidae e Oedemeridae; a Restinga 2 não apresentou famílias exclusivas. As famílias exclusivas são pouco frequentes, com abundância de até dois exemplares.



**Figura 5.** Número de famílias compartilhadas e exclusivas de Coleoptera coletadas por armadilha malaise em cada área da Ilha dos Marinheiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul. Valores entre os círculos - famílias compartilhadas; valores dentro dos círculos, fora dos parênteses - total de famílias; valores dentro dos círculos dentro de parênteses - famílias exclusivas.

As famílias dominantes, que totalizaram 60% da abundância total de besouros capturados foram cinco, Scirtidae (14,75%), Cantharidae (14,45%), Elateridae (13,67%), Cerambycidae (9,7%) e Nitidulidae (8,6%) (Fig. 6). A com mais alto valor, Scirtidae, apresenta hábito carnívoro.



**Figura 6.** Abundância das cinco famílias dominantes que totalizaram cerca de 60% dos coleópteros capturados por armadilha malaise nas três áreas da Ilha dos Marinheiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul, de agosto/2004 a julho/2005.

O número de famílias dominantes em cada área da Ilha dos Marinheiros variou de dois a cinco, sendo a composição da dominância das famílias diferenciada. Na área de Pinus houve a dominância de apenas duas famílias carnívoras, Cantharidae (31%) e Scirtidae (28%). Na Restinga 1 foram cinco as famílias dominantes e com hábitos diferenciados, Elateridae (26%), Curculionidae (15%), Lathridiidae (8%), Coccinellidae (7%) e Chrysomelidae (7%). E, na Restinga 2, também cinco famílias, Cerambycidae (23%), Curculionidae (14%), Scirtidae (11%), Nitidulidae (8%) e Elateridae (8%) (Tabela VI).

A partir da análise dos dados de DUTRA & MIYAZAKI (1995) do levantamento realizado na Ilha do Mel foi possível verificar que o número de famílias dominantes, a partir do total de coleópteros capturados, foi muito próximo ao da Ilha dos Marinheiros. As seis famílias registradas foram, Curculionidae (12,93%), Phengodidae (11,83%), Scirtidae (11,43%), Mordellidae (9,88%), Chrysomelidae (9,54%) e Dytiscidae (9,35%). Em uma das áreas estudadas, Fortaleza, ainda foi registrada a família Scarabaeidae, ao nível de 60% do total de indivíduos capturados na área. Comparando-se o estudo realizado na Ilha dos Marinheiros (Fig. 6) com o da Ilha do Mel constatou-se que apenas Phengodidae não foi capturada na Ilha dos Marinheiros e que apenas a família Scirtidae, com hábito carnívoro, foi comum aos locais. No entanto, ao analisar os dados da Ilha dos Marinheiros retirando-se os valores referentes a área de Pinus, que não se caracteriza como restinga, observa-se que

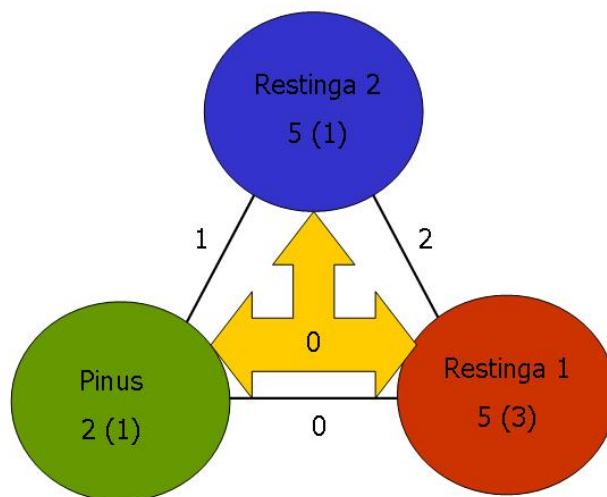
foram duas as famílias comuns, Curculionidae e Chrysomelidae, ambas essencialmente herbívoras.

Comparando-se ainda os dados da Ilha dos Marinheiros (Fig. 6) com os de áreas florestadas amostradas por GANHO & MARINONI (2003) no Parque Estadual de Vila Velha, verifica-se que o número de famílias dominantes (60% total de indivíduos capturados) foi superior (7), sendo elas Chrysomelidae (15,97%), Mordelidae (11,90%), Cerambycidae (8,72%), Elateridae (8,44%), Staphylinidae (6,60%), Curculionidae (6,59%) e Scarabaeidae (5,72%). Nas diferentes áreas estudadas, ao nível de 60% do total capturado por área, ainda foram registradas as famílias Coccinellidae, Cleridae, Lampyridae e Ptilodactylidae. Das famílias citadas, quatro são comuns à Ilha dos Marinheiros, Cerambycidae, Elateridae, Curculionidae e Coccinellidae, com diferentes hábitos alimentares.

**Tabela VI.** Famílias dominantes e seus percentuais de abundância em cada uma das três áreas amostradas da Ilha dos Marinheiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul, de agosto/2004 a julho/2005.

<b>Pinus</b>		<b>Restinga 1</b>		<b>Restinga 2</b>	
Famílias	%	Famílias	%	Famílias	%
Cantharidae	31	Elateridae	26	Cerambycidae	23
Scirtidae	28	Curculionidae	15	Scirtidae	11
-		Lathridiidae	8	Curculionidae	14
-		Coccinellidae	7	Nitidulidae	8
-		Chrysomelidae	7	Elateridae	8
<b>TOTAL</b>	<b>59</b>		<b>63</b>		<b>64</b>

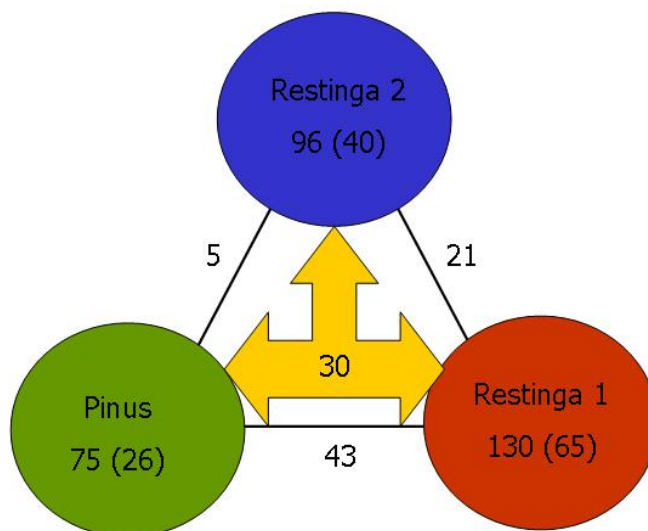
As famílias carnívoras dominantes, Cantharidae e Scirtidae, ocorreram exclusivamente na área de Pinus; Lathridiidae, Coccinellidae e Chrysomelidae na Restinga 1 e Cerambycidae na Restinga 2. O maior número de famílias compartilhadas com base nos 60% do total capturado por área, ocorreu entre os ambientes de restinga, sendo comuns às Restinga 1 e 2, Elateridae, predominantemente carnívora, e Curculionidae, herbívora (Tab. VI; Fig. 7).



**Figura 7.** Número de famílias compartilhadas e exclusivas que totalizaram 60% da abundância total dos Coleoptera coletados por armadilha malaise em cada área da Ilha dos Marinheiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul. Valores entre círculos - famílias compartilhadas; valores dentro dos círculos fora dos parênteses - total de famílias; valores dentro dos círculos e dentro de parênteses - famílias exclusivas; valor dentro da seta - famílias em comum entre as áreas.

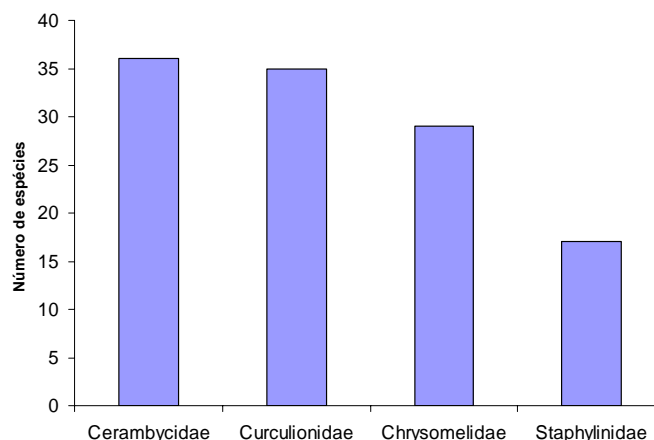
As áreas de Pinus e Restinga 1 compartilharam 43 morfoespécies, Restinga 1 e Restinga 2, 21 morfoespécies, e Pinus e Restinga 2, apenas cinco morfoespécies (Fig. 8). O maior número de morfoespécies exclusivas foi registrado na Restinga 1, 65 morfoespécies, seguido da Restinga 2 com 40 morfoespécies e, por último, a área com plantio de pinus com 26 morfoespécies exclusivas.





**Figura 8.** Número de morfoespécies compartilhadas e exclusivas de Coleoptera coletadas por armadilha malaise em cada área da Ilha dos Marinheiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul. Valores entre os círculos - morfoespécies compartilhadas; valores dentro dos círculos e fora dos parênteses - total de morfoespécies; valores dentro dos círculos e dentro de parênteses - morfoespécies exclusivas; valor dentro da seta - famílias em comum entre as áreas.

As famílias de Coleoptera responsáveis por 60% da riqueza total de morfoespécies foram quatro, predominantemente as de hábito herbívoro (Fig. 9). Cerambycidae foi a família mais rica em morfoespécies (36), seguida de Curculionidae (35), Chrysomelidae (29) e Staphylinidae (17), sendo estas as famílias com o maior número de espécies registradas para o Brasil (COSTA 2000).



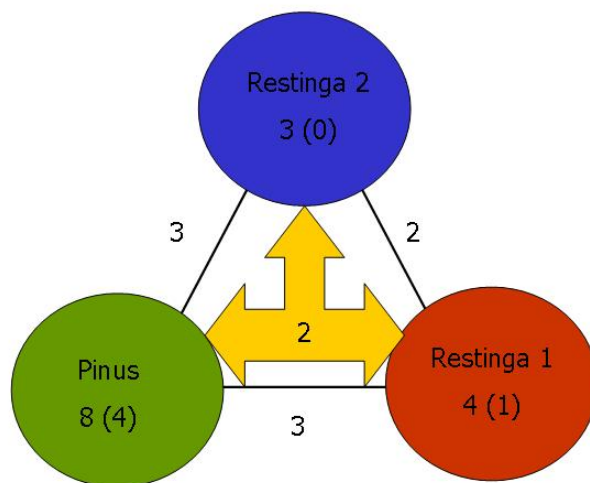
**Figura 9.** Famílias de Coleoptera responsáveis por 60% da riqueza de morfoespécies, capturadas por armadilha malaise, nas três áreas da Ilha dos Marinheiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul, de agosto/2004 a julho/2005.

Na área de pinus as famílias mais ricas em morfoespécies foram Cerambycidae (16,22%), Chrysomelidae (12,16%), Curculionidae (9,45%), Elateridae (9,45%), Coccinellidae (8,16%), Staphylinidae (6,75%), Nitidulidae (6,75%) e Tenebrionidae (6,75%). Na Restinga 1 foram quatro as famílias mais ricas, Chrysomelidae (19,09%), Cerambycidae (17,56%), Curculionidae (16,03%) e Carabidae (7,63). E, na Restinga 2, foram três famílias, Curculionidae (28,12%), Cerambycidae (21,87%), Staphylinidae (9,37%) (Tab. VII).

**Tabela VII.** Famílias de Coleoptera responsáveis por 60% da riqueza de morfoespécies, ordenadas pelo percentual de abundância nas três áreas da Ilha dos Marinheiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul, de agosto/2004 a julho/2005.

Pinus		Restinga 1		Restinga 2	
Famílias	%	Famílias	%	Famílias	%
Cerambycidae	16,22	Chrysomelidae	19,09	Curculionidae	28,12
Chrysomelidae	12,16	Cerambycidae	17,56	Cerambycidae	21,87
Curculionidae	9,45	Curculionidae	16,03	Staphylinidae	9,37
Elateridae	9,45	Carabidae	7,63	-	-
Coccinellidae	8,16	-	-	-	-
Staphylinidae	6,75	-	-	-	-
Nitidulidae	6,75	-	-	-	-
Tenebrionidae	6,75	-	-	-	-
TOTAL	62,14	-	60,3	-	59,36

Apenas duas famílias ricas em morfoespécies, dentre as 60% mais abundantes, foram comuns às três áreas amostradas. Também foram poucas as famílias ricas compartilhadas entre as áreas e as exclusivas para cada área, sendo o maior número, quatro, registrado na área de Pinus. As áreas de restinga somente apresentaram duas famílias em comum (Fig. 10).



**Figura 10.** Número de famílias compartilhadas e exclusivas que totalizaram 60% da riqueza de morfoespécies dos Coleoptera coletados por armadilha malaise em cada área da Ilha dos Marinheiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul. Valores entre círculos - famílias compartilhadas; valores dentro dos círculos e fora dos parênteses - total de famílias; valores dentro dos círculos e dentro de parênteses - famílias exclusivas; valor dentro da seta - famílias em comum entre as áreas.

Uma comparação entre os dados de abundância por família de Coleoptera e os dados de riqueza de morfoespécies mostra que ao nível de 60% do total da abundância ou do total da riqueza de morfoespécies, foram arroladas de quatro a cinco famílias, porém, apenas uma foi semelhante, Cerambycidae. Assim, não houve uma constância taxonômica das famílias nos dois parâmetros analisados. No entanto, nas áreas amostradas do Parque Estadual de Vila Velha (PROVIVE), GANHO & MARINONI (2005) encontraram uma constância taxonômica nesses dois parâmetros. Os autores relacionaram sete famílias, Curculionidae Chrysomelidae, Cerambycidae, Staphylinidae, Mordellidae, Elateridae, Scarabaeidae. Com relação ao parâmetro abundância, Elateridae e Cerambycidae estiveram

representadas na Ilha dos Marinheiros e com relação à riqueza, Cerambycidae, Curculionidae, Chrysomelidae e Staphylinidae, as três primeiras com hábitos herbívoros.

### Relação espacial

As estruturas das comunidades de Coleoptera das três áreas da Ilha dos Marinheiros, a partir dos dados totais de abundância de cada família (Tab. II) foram significativamente semelhantes entre si (coeficiente de correlação de Spearman,  $p < 0,05$ ) (Tab. VIII). Através dos dados desta tabela, verifica-se que a maior correlação,  $r = 0,87$ , foi entre as áreas de Restinga 1 e 2. Desta forma, caracteriza-se uma estreita relação de semelhança entre estruturas da fauna de Coleoptera das áreas de restinga, em oposição ao plantio homogêneo de pinus. Tal relação deve-se provavelmente ao fato de ocorrer maior semelhança entre as características fitossociológicas.

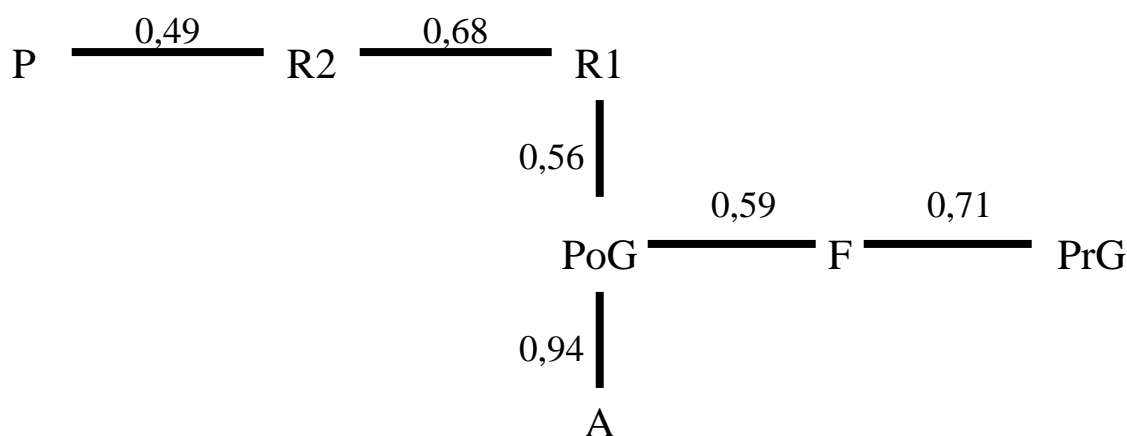
**Tabela VIII.** Coeficientes de correlação de Spearman entre as áreas da Ilha dos Marinheiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul, amostradas por armadilha malaise, de agosto/2004 a julho/2005. (\*) Correlação significativa ( $p < 0,05$ ).

	Pinus	Restinga 1	Restinga 2
Pinus	-		
Restinga 1	0,69 *	-	
Restinga 2	0,73 *	0,87 *	-

Os dados obtidos com o inventariamento dos coleópteros na Ilha dos Marinheiros foram comparados com os de DUTRA & MYAZAKI (1995) obtidos na Ilha do Mel, de setembro de 1988 a agosto de 1989, e por MARINONI & DUTRA (1997) no Estado do Paraná durante o PROFAUPAR, de agosto de 1986 a julho de 1987, considerando-se apenas as localidades de Antonina e Ponta Grossa.

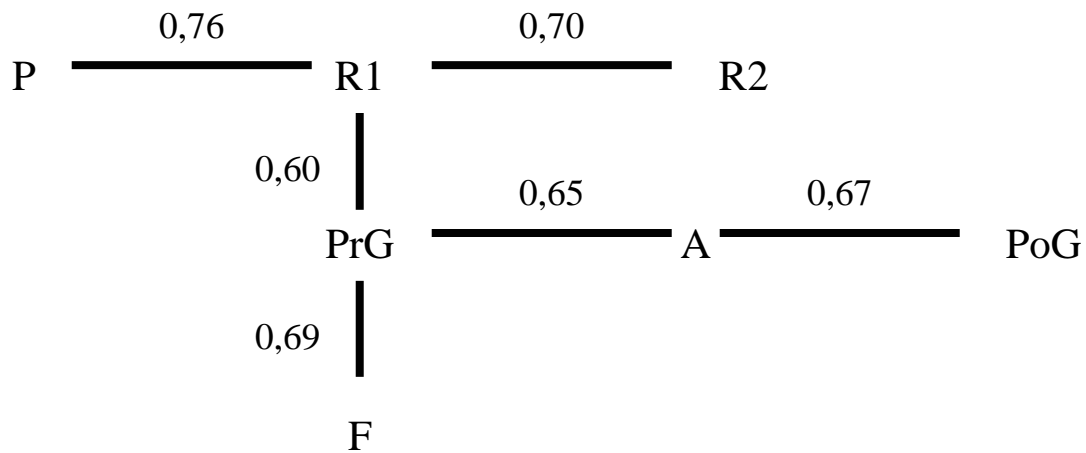
Buscando-se interpretar as relações entre estas áreas, com base na abundância dos indivíduos por família (Tab. II; Anexo 2), foi estruturada a Árvore de Conexão Mínima com os valores calculados pelo Coeficiente de Morisita-Horn (Fig. 11). O resultado entre as

áreas da Ilha dos Marinheiros foi semelhante ao obtido através da correlação linear de Sperman, reforçando a maior similaridade entre as áreas de restinga, que apresentam vegetação característica e muito diferenciada do plantio de pinus. Interpretando o conjunto geral das áreas, nota-se que as áreas de ilha do Rio Grande do Sul e Paraná não se mostraram próximas, intercalando-se entre estas as áreas florestadas do Estado do Paraná, Ponta Grossa e Antonina. Através de Ponta Grossa é que ocorreu a união entre áreas de restinga da Ilha dos Marinheiros, no Rio Grande do Sul, e Ilha do Mel, no Paraná.



**Figura 11.** Árvore de Conexão Mínima estruturada pelo Coeficiente de Morisita-Horn com base na abundância de famílias de Coleoptera, coletadas por armadilha malaise, da Ilha dos Marinheiros (RS), na Ilha do Mel (PR) e em duas áreas do PROFAUPAR (PR). (P) Pinus; (R1) Restinga 1; (R2) Restinga 2; (PrG) Praia Grande; (F) Fortaleza; (A) Antonina; (PoG) Ponta Grossa.

As relações de similaridade entre as áreas com base na presença de famílias (Fig. 12; Anexo 5) foi muito semelhante às relações com base na abundância das famílias capturadas. Através da Árvore de Conexão Mínima pelo Coeficiente de Jaccard verifica-se que houve diferença na relação entre as áreas da Ilha dos Marinheiros, com a Restinga 1, mais próxima da área de Pinus. Outra diferença é a união das áreas de ilha do Rio Grande do Sul e do Paraná. As áreas florestadas do Estado do Paraná se unem às áreas da Ilha do Mel através da ligação de Antonina (Zona Litorânea) e Praia Grande. Esta relação ocorre provavelmente em função das características da flora condicionadas pelo solo e clima das regiões com características peculiares e mais similares entre si.



**Figura 12.** Árvore de Conexão Mínima estruturada pelo Coeficiente de Jaccard com base na presença de famílias de Coleoptera, coletadas por armadilha malaise, da Ilha dos Marinheiros (RS), na Ilha do Mel (PR) e em duas áreas do PROFAUPAR (PR). (P) Pinus; (R1) Restinga 1; (R2) Restinga 2; (PrG) Praia Grande; (F) Fortaleza; (A) Antonina; (PoG) Ponta Grossa.

## Morfoespécies de Coleoptera

### Riqueza

Foram identificadas 201 morfoespécies de coleópteros durante o levantamento. A área mais rica foi a Restinga 1, a menos preservada, com 130 morfoespécies, representando 65,17% do total capturado, seguida da Restinga 2, com 96 morfoespécies, 47,76% do total capturado. E, por último, a área de Pinus com 75 morfoespécies, representando 36,82% (Tabela IX; Anexo 4).

**Tabela IX.** Número de morfoespécies por família de Coleoptera capturadas com armadilha malaise nas três áreas da Ilha dos Marinheiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul, de agosto/2004 a julho/2005.

Famílias	Pinus	Restinga 1	Restinga 2	Total
Anthribidae	1	1	1	1
Bostrichidae	1	1	0	1
Buprestidae	1	4	0	4
Cantharidae	2	1	2	3
Carabidae	4	10	1	14
Cerambycidae	13	22	21	36
Chrysomelidae	9	25	7	29
Cleridae	0	2	3	4
Coccinellidae	6	4	4	9
Cucujidae	0	1	0	1
Curculionidae	7	21	27	35
Elateridae	7	7	8	13
Lathridiidae	1	1	1	1
Lycidae	0	1	0	1
Meloidae	0	1	1	1
Mordellidae	0	1	1	1
Nitidulidae	5	4	6	9
Oedemeridae	0	1	0	1
Ptillidae	1	0	0	1
Ptilodactylidae	1	1	1	1
Scarabaeidae	2	3	0	3
Scirtidae	1	1	1	1
Scydmaenidae	1	1	0	1
Staphylinidae	5	7	9	17
Tenebrionidae	5	7	1	11
Trogossitidae	2	1	1	2
Total de Morfoespécies	75	130	96	201

Aplicando-se o teste de Kruskal-Wallis ( $p < 0,05$ ) com os dados de morfoespécies (Anexo 4) verificou-se diferença significativa entre as áreas amostradas (Tab. X), ao contrário do observado quando aplicado o mesmo teste com os dados de abundância de cada família (Tabela III).

**Tabela X.** Valores do teste de Kruskal-Wallis ( $p < 0,05$ ), com base na riqueza de morfoespécies de Coleoptera, amostradas por armadilha malaise, nas três áreas da Ilha dos Marinheiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul, de agosto/2004 a julho/2005.

Áreas	H	p
Pinus X Restinga 1	25,24	0,027
Pinus X Restinga 2	29,32	0,0006
Restinga 1 X Restinga 2	53,73	0,0000

A alta riqueza específica encontrada em área menos conservada, como a área de Restinga 1, também foi verificada por LAWTON *et al.* (1998) ao estudar a fauna de Coleoptera capturada com malaise em uma reserva natural, em Camarões, HUTCHESON (1990) em áreas em regeneração da Nova Zelândia e GANHO & MARINONI (2005) com material do PROVIVE, em Ponta Grossa.

O mais baixo valor de riqueza registrado na área de Pinus deve ter sido em decorrência do ambiente, onde há muito poucos elementos herbáceos e arbustivos, ocorrendo dominância de coleópteros não-herbívoros (Tab. V). Nesta área a abundância foi a mais alta dentre as áreas amostradas.

### Índices de diversidade e uniformidade

A Restinga 2 foi a área mais diversa pelo índice de Shannon e a mais uniforme segundo o Índice de Uniformidade de Berger & Parker (UBP). Esta área é a mais conservada e apresenta os menores valores de abundância e riqueza de morfoespécies. O alto valor para o índice de Dominância de Berger & Parker (BP) na área de Pinus deve-se a uma morfoespécie de Cantharidae e outra de Scirtidae, com 287 e 268 exemplares



capturados, respectivamente, sendo estas famílias de hábitos carnívoros (Anexo 4) (Tab. XI).

**Tabela XI.** Diversidade e uniformidade das morfoespécies de Coleoptera, capturadas por armadilha malaise, da Ilha dos Marinheiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul de agosto/2004 a setembro/2005. (N) número de indivíduos; (S) número de morfoespécies; (H') índice de diversidade de Shannon; (BP) índice de dominância de Berger & Parker; (UBP) índice de uniformidade de Berger & Parker.

	N	S	H'	BP	UBP
Pinus	963	75	1,06	0,30	3,36
Restinga 1	943	130	1,63	0,12	8,25
Restinga 2	386	96	1,67	0,11	9,42

### Relação espacial

Buscando verificar qual a relação existente entre as áreas da Ilha dos Marinheiros com base nas morfoespécies capturadas (Anexo 4), foi aplicada a correlação de Spearman ( $p < 0,05$ ). As correlações entre as áreas foram baixas e significativas, sendo o maior valor encontrado entre a área de Pinus e Restinga 2,  $r = 0,21$  (Tab. XII). Com os mesmos dados, ao se calcular o Coeficiente de Morisita-Horn as relações foram diferentes, com a área de Pinus aproximando-se mais a de Restinga 1 (Fig. 13), porém, com os dados de presença de morfoespécies, houve maior relação entre as áreas Restinga 1 e Restinga 2 (Fig.14).

**Tabela XII.** Valores do Coeficiente de correlação de Spearman com base nas morfoespécies capturadas entre as áreas da Ilha dos Marinheiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul, amostradas por armadilha malaise, de agosto/2004 a julho/2005. (\*) Correlação significativa ( $p < 0,05$ ). (\*) Correlação significativa.

	Pinus	Restinga 1	Restinga 2
Pinus	-		
Restinga 1	0,203*	-	
Restinga 2	0,214*	0,200*	-



**Figura 13.** Árvore de Conexão Mínima estruturada pelo Coeficiente de Morisita-Horn para as morfoespécies de Coleoptera coletadas por armadilha malaise, na Ilha dos Marinheiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul, de agosto/2004 a julho/2005.

Ao se avaliar a relação entre as áreas através do Coeficiente de Jaccard, com base na presença de morfoespécies (Anexo 5), observa-se que as áreas de restinga mostram-se mais próximas entre si, com um valor de 0,29 (Fig. 14). A maior proximidade entre essas áreas também foi verificada ao nível de família, com os dados de abundância (Fig. 11).



**Figura 14.** Árvore de Conexão Mínima estruturada pelo Coeficiente de Jaccard para as morfoespécies da Ilha dos Marinheiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul. (P) Pinus, (R1) Restinga 1, (R2) Restinga 2.

#### IV. Conclusões

- ✓ Os menores valores de riqueza de famílias e abundância de Coleoptera em ambiente de ilha devem-se provavelmente às condições naturais do ambiente, com baixa diversidade florística e com características xerofíticas peculiares.
- ✓ A menor riqueza de famílias e abundância de indivíduos foi registrada na Restinga 2, a mais conservada. A baixa abundância também tem sido observada em área continental florestada conservada, sendo um possível indicador de qualidade ambiental.
- ✓ A riqueza de famílias pode ser um parâmetro indicativo de conservação ambiental em restingas.
- ✓ As relações de dominância entre herbívoros e não-herbívoros em área de restinga não é indicativo de conservação ambiental, ao contrário do que ocorre em áreas continentais florestadas, com maior dominância de não-herbívoros nas áreas mais conservadas.
- ✓ Os dados de abundância por família e os de riqueza de morfoespécies, mostram que ao nível de 60% do total da abundância ou do total da riqueza, foram arroladas de quatro a cinco famílias, sendo apenas uma, Cerambycidae, comum em ambos os parâmetros, não caracterizando uma constância taxonômica.
- ✓ A análise com base na presença de famílias de Coleoptera capturadas mostrou que as áreas de ilha do Rio Grande do Sul e Paraná, com vegetação de restinga ou mesmo com plantio de pinus, mostram-se próximas e que as áreas continentais florestadas do Paraná relacionam-se às com vegetação de restinga da Ilha do Mel, do mesmo estado. Tais relações são coerentes com as características da flora e climáticas das áreas. No entanto, a análise com base na abundância das famílias não evidenciou maior proximidade entre as áreas de ilha dos dois estados, intercalando-se entre os dois grupos as áreas florestadas do Paraná.
- ✓ A maior riqueza de morfoespécies ocorreu na área Restinga 1, a menos conservada, tal como ocorre em área continental com floresta secundária em estágio inicial a intermediário de sucessão vegetal.

#### IV. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, L.M.; C.S. RIBEIRO-COSTA & L. MARINONI. 1998. **Manual de Coleta, Conservação, Montagem e Identificação de Insetos**. Editora Holos. 78p.
- ARNETT, R. H. 1968. The **Beetles of the United States. A manual for identification**. Washington D.C., American Entomological Institute, 1122p.
- COSTA, C. 2000. Estado de conocimiento de los Coleoptera Neotropicales. *In: Hacia um Proyecto CYTED para el Inventario y Estimación de la Diversidad Entomológica em Iberoamérica: PRIBES-2000*. Martín-Piera, F., J.j. Morrone & A. Melic (Eds.). Vol. 1, SEA, Zaragoza, 2000. 99-114 p.
- DALY, H.V.; J.T. DOYEN & A.H. PURCELL III. 1998. **Introduction to Insect Biology and Diversity**. Oxford University Press, Oxford. 680p.
- DUTRA, R.R.C. & R.D. MIYAZAKI. 1994. Famílias de Coleoptera capturadas em oito localidades do Estado do Paraná, Brasil. **Arquivos de Biologia e Tecnologia** 37(4): 889-894.
- DUTRA, R.R.C. & R.D. MIYAZAKI. 1995. Famílias de Coleoptera capturadas com armadilha Malaise em duas localidades da Ilha do Mel, Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. **Arquivos de Biologia e Tecnologia** 38(1): 175-190.
- EHRlich, P. R. 1997. A perda da diversidade – causas e conseqüências. pp. 27-35. *In: Biodiversidade*. Rio de Janeiro. Nova Fronteira (Eds). 658p.
- EVANS, F.C. & D.F. OWEN. 1965. Measuring insect flight activity with a Malaise trap. **Papers of the Academy of Sciences Arts and Letters** 50: 89-94 p.

- GANHO, N. G. & R. C. MARINONI. 2003. Fauna de Coleoptera no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. Abundância e riqueza das famílias capturadas através de armadilhas malaise. **Revista Brasileira de Zoologia** **20**: 727–236.
- GANHO, N. G. & R. C. MARINONI. 2005. A diversidade inventarial de Coleoptera (Insecta) em uma paisagem antropizada do Bioma Araucária. **Revista Brasileira de Entomologia** **49** (4): 535-543.
- GULLAN, P.J. & CRANSTON, P.S. 1996. **The Insects: an Outline of Entomology**. London, Chapman & Hall, p. 1-19.
- HUTCHESON, J. 1990. Characterization of terrestrial insect communities using quantified, Malaise-trapped Coleoptera. **Ecological Entomology** **15**: 143-151.
- LAWRENCE, J.F. & E.B. BRITTON. 1991. Coleoptera. pp. 543-683. *In*: **The Insects of Australia**. Vol. 2. Melbourne University Press., Australia . 1137 p.
- LAWRENCE, J.F. & E.B. NEWTON. 1995. Families and subfamilies of Coleoptera (with select genera, notes, references and data on family-group names), p. 779-1006. *In*: J. F. Papaluk & S. A. Slipinski (Eds). **Biology, Phylogeny and classification os Coleoptera**. Varsóvia, Museum I Institut Zoologii PAN, 1092p.
- LAWRENCE, J.F.; A. M. HASTINGS; M.J. DALLWITZ; T.A. PAINE & E. J. ZURCHER. 2000. **Beetles of the World**. A key and information system for families and subfamilies. Cambera, CISO Publishing, Versão 1.0 MS Windows [CD-Rom].
- LAWTON, J. H.; D. E. BIGNELL; B. BOLTON; G. F. BLOEMERS; P. EGGLETON; P. M. HAMMOND; M. HODDA; R. D. HOLT; D. S. SRIVASTAVA & A. D. WATT. 1998. Biodiversity inventories, indicator taxa and effects of habitat modification in tropical forest. **Nature** **39**: 72–76.

- LEWINSOHN, M.T. 2001. Esboço de uma estratégia abrangente de inventários de biodiversidade. In GARAY, I. & B.DIAS (eds.). **Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais**. Petrópolis, Ed.Vozes. p.376-384.
- LIMA, A. M. da C. 1952. **Insetos do Brasil**. 7º tomo (Coleópteros). Rio de Janeiro. Escola Nacional de Agronomia. 372p.
- LIMA, A. M. da C. 1953. **Insetos do Brasil**. 8º tomo (Coleópteros). Rio de Janeiro. Escola Nacional de Agronomia. 323p.
- LIMA, A. M. da C. 1955. **Insetos do Brasil**. 9º tomo (Coleópteros). Rio de Janeiro. Escola Nacional de Agronomia. 289p.
- LIMA, A. M. da C. 1956. **Insetos do Brasil**. 10º tomo (Coleópteros). Rio de Janeiro. Escola Nacional de Agronomia. 373p.
- MAGURRAN, A.E. 1988. **Ecological Diversity and its Measurement**. Princeton University Press, 179 p.
- MARINONI, R.C. & R.R.C. DUTRA. 1993. Levantamento da fauna entomológica no Estado do Paraná. I. Introdução. Situação climática e florística de oito pontos de coleta. Dados faunísticos de agosto de 1986 à julho de 1987. **Revista Brasileira de Zoologia** 8 (1-4): 31-73 [1991].
- MARINONI, R.C. & R.R.C. DUTRA. 1997. Famílias de Coleoptera capturadas com armadilha Malaise em oito localidades do Estado do Paraná, Brasil. Diversidades alfa e beta. **Revista Brasileira de Zoologia** 14 (3): 751-770.
- MARINONI, R.C., GANHO, N.G., MONNÉ, M.L. & J.R.M. MERMUDES. 2001. **Hábitos alimentares em Coleoptera (Insecta)**. Editora Holos. Ribeirão Preto, São Paulo. 63 p.

- MATTHEWS, R. W. & J.R. MATTHEWS. 1983. Malaise traps. The Townes model catches more insect. **Contributions of the American Entomological Institute** **20**: 428-432.
- McALEECE, N. 1997. **BioDiversity Pro (Biodiversity Program)**, *versão 4.0*. Disponível em: <<http://www.sams.ac.uk/dml/projects/benthic/bdpro/index.htm>>. Acesso em: 26 mar. 2002.
- MORRIS, M. G. 1980. Insects and the environment in the United Kingdom. **Atti XII Congresso Nazionale Italiano di Entomologia**, Roma. p. 203-235.
- ROHLF, F.J. 1989. **NTSYS-PC. Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System**. New York, Exeter Publ. Ltd, vi + 187 p.
- SEELIGER, U., C. CORDAZZO, L. BARCELLOS. 2004. Areias do Albardão: um guia ilustrado do litoral no extremo sul do Brasil. Rio Grande. Ecoscientia. 96 p.
- TAGLIANI, C. R. A. 1997. **Proposta Para o Manejo Integrado da Exploração de Areia no Município Costeiro do Rio Grande - RS, Dentro de um Enfoque Sistêmico**. São Leopoldo - RS. UNISINOS. Dissertação de Mestrado.
- TOWNES, H. 1972. A light-weight malaise trap. **Entomological News**, **83**: 239-247.
- VIEIRA, E. F. & RANGEL, S. R. S. 1983. **Rio Grande geografia física, humana e econômica**. Porto Alegre, Ed. Sagra. 184 p.

## ANEXOS



**Anexo 1:** Caracterização florística de duas áreas da Ilha do Mel, segundo DUTRA & MARINONI (1994) e duas áreas do PROFAUPAR, segundo MARINONI & DUTRA (1991).

#### **Ilha do Mel**

1) Fortaleza: “Segundo SILVA (1990), como espécies importantes na floresta arenosa (região mais alta, com solo de maior drenagem) predominam: *Ocotea pulchella* (Ness) Mez, *Clusia parviflora* (Salad.) Engl., *Ilex pseudobuxus* Reiss., *Ternstroemia brasiliensis* Camb., *Erytroxylum amplifolium* (Mart.) Schult., *Myrcia multiflora* (Berg) Legr. e *Psidium cattleianum* Sabine.”

2) Praia Grande: “Segundo SILVA (1990), como espécies importantes na floresta paludosa (que na época de maior pluviosidade permanece encharcada) destacam-se: *Callophylum brasiliense* Camb., *Tabebuia cassinoides* (Lam.) DC., *Pouteria beaurepeirei* (Glaz. & Raunk.) Baeh., *Myrcia grandiflora* (Berg) Legr., *Myrcia racemosa* var. *gaudichaudiana* (Berg) Legr., *Coussapoa microcarpa* (Schott) Rizz., *Marlierea tomerosa* Camb. e *Myrcia insularis* Gardn.”

#### **PROFAUPAR**

1) Antonina: segundo Hatschbach, “Mata pluvial da vertente atlântica. Caracterizada pela presença de elevado número de epífitas, principalmente Bromeliaceae, Araceae e Polypodiaceae. Pobre em Orchidaceae, o que separa da mata pluvial da planície litorânea. Árvores de grande porte que são exclusivas desta mata: bucuva (*Virola oleifera*), nhotinga (*Cryptocarya moschata*), etc. Maior característica fisionômica é dada pelo palmitreiro (*Euterpe edulis*), que cobre, em todos os seus estágios, toda a área que se acha em regeneração. Como as demais áreas escolhidas para implantação de estações de coleta de insetos, também sofreu ação parcial do homem com retirada de alguns exemplares de madeira de lei (década de 1940), porém, todas as espécies estão se regenerando. Praticamente não ficaram grandes clareiras que pudessem ser invadidas por elementos secundários. Destas espécies, as consideradas secundárias são, encontradas mais na orla, como é o caso da quaresmeira (*Tibouchina pulchra*), caapororoca (*Rapanea ferruginea*), etc.”

2) Ponta Grossa: segundo Hatchbach, “Capão natural de campo com presença do pinheiro (*Araucaria angustifolia*), diversas canelas (*Nectandra grandiflora*, *Ocotea puberula*), imbuia (*Ocotea porosa*), guamirim (*Myrcia breviramis*), congonha (*Ilex dumosa*), etc. Pobre em epífitas. Sofreu ação do homem com retirada de madeiras de lei, principalmente canelas e imbuia.”

**Anexo 2.** Abundância de famílias de Coleoptera capturadas com armadilha malaise na Ilhados Marinheiros (RS), Ilha do Mel (PR), e duas áreas do PROFAUPAR (Antonina e Ponta Grossa).

Famílias	Pinus	Restinga 1	Restinga 2	Fortaleza	Pr. Grande	Antonina	Po. Grossa
ADERIDAE	0	0	0	0	0	3	27
ANISOTOMIDAE	0	0	0	0	0	1	1
ANOBIIDAE	0	0	0	0	17	4	59
ANTHICIDAE	0	0	0	0	0	0	4
ANTHRIBIDAE	2	25	7	15	5	23	31
BOSTRICHIDAE	1	1	0	0	1	0	1
BUPRESTIDAE	4	4	0	7	8	4	5
CANTHARIDAE	295	26	10	10	0	6	113
CARABIDAE	10	10	1	3	30	29	41
CERAMBYCIDAE	71	61	90	18	50	64	255
CHELONARIIDAE	0	0	0	0	7	1	38
CHRYSOMELIDAE	12	64	16	105	92	473	1207
CLERIDAE	0	7	4	0	3	81	123
CIIDAE	0	0	0	0	0	0	1
COCCINELLIDAE	43	64	11	16	12	69	28
COLYDIIDAE	0	0	0	1	0	0	0
CORYLOPHIDAE	0	0	0	0	0	1	15
CRYPTOPHAGIDAE	0	0	0	0	0	1	2
CUCUJIDAE	0	1	0	0	0	1	14
CURCULIONIDAE	34	145	54	98	169	247	450
DERMESTIDAE	0	0	0	3	2	0	1
DYTISCIDAE	0	0	0	32	161	2	5
ELATERIDAE	33	248	32	39	21	24	340
ELMIDAE	0	0	0	0	0	7	1
ENDOMYCHIDAE	0	0	0	0	0	0	4
EROTYLIDAE	0	0	0	3	2	20	31
EUCNEMIDAE	0	0	0	3	3	21	25
HISTERIDAE	0	0	0	0	0	0	1
HYDROPHILIDAE	0	0	0	4	29	14	8
LAMPYRIDAE	0	0	0	1	12	36	17
LANGURIIDAE	0	0	0	0	0	1	3
LATHRIDIIDAE	14	80	26	2	2	1	12
LEIODIDAE	0	0	0	2	0	0	0
LIMNICHIDAE	0	0	0	0	0	0	1
LUCANIDAE	0	0	0	0	0	0	1
LYCIDAE	0	2	0	7	3	11	28
LYMEXYLIDAE	0	0	0	1	0	0	0
MELANDRYIDAE	0	0	0	4	0	5	33
MELOIDAE	0	28	3	0	0	0	0
MELYRIDAE	0	0	0	0	0	0	36
MONOMMATIDAE	0	0	0	0	2	0	1
MONOTOMIDAE	0	0	0	0	0	0	9
MORDELLIDAE	0	22	3	148	56	133	383
MYCETOPHAGIDAE	0	0	0	0	0	13	54
MYCTERIDAE	0	0	0	0	0	0	7
NITIDULIDAE	133	31	33	11	9	27	142
NOTERIDAE	0	0	0	0	0	0	1
OEDEMERIDAE	0	1	0	4	2	7	4
OSTOMATIDAE	0	0	0	0	0	0	2
PEDILIDAE	0	0	0	0	0	0	4

PHALACRIDAE	0	0	0	0	2	20	105
PHENGODIDAE	0	0	0	94	150	29	3
PLATYPODIDAE	0	0	0	2	0	29	5
PTILIIDAE	2	0	0	0	0	0	6
PTILODACTYLIDAE	3	30	27	46	21	0	45
SCARABAEIDAE	4	6	0	82	29	8	47
SCIRTIDAE	268	29	41	172	64	18	19
SCYDMAENIDAE	1	3	0	0	1	4	5
STAPHYLINIDAE	6	15	15	56	13	243	375
TENEBRIONIDAE	24	36	10	81	18	10	76
TROGOSSITIDAE	3	2	3	0	0	0	2
TROSCIDAE	0	0	0	0	0	0	36
Danificados	0	0	0	5	3	0	0
Não Identificados	0	0	0	6	3	0	0
TOTAL	963	943	386	1083	1030	1691	4255

**Anexo 3.** Presença das famílias de Coleoptera capturadas com armadilha malaise na Ilha dos Marinheiros (RS), Ilha do Mel (PR), e duas áreas do PROFAUPAR (Antonina e Ponta Grossa).

Famílias	Pinus	Restinga 1	Restinga 2	Fortaleza	P. Grande	Antonina	P. Grossa
Aderidae	0	0	0	0	0	1	1
Anisotomidae	0	0	0	0	0	1	1
Anobiidae	0	0	0	0	1	1	1
Anthricidae	0	0	0	0	0	0	1
Anthribidae	1	1	1	1	1	1	1
Biphyllidae	0	0	0	0	0	0	0
Bostrichidae	1	1	0	0	1	0	1
Brentidae	0	0	0	0	0	0	0
Buprestidae	1	1	0	1	1	1	1
Cantharidae	1	1	1	1	0	1	1
Carabidae	1	1	1	1	1	1	1
Cerambycidae	1	1	1	1	1	1	1
Chelonariidae	0	0	0	0	1	1	1
Chrysomelidae	1	1	1	1	1	1	1
Ciidae	0	0	0	0	0	0	1
Cleridae	0	1	1	0	1	1	1
Coccinellidae	1	1	1	1	1	1	1
Colydiidae	0	0	0	1	0	0	0
Corylophidae	0	0	0	0	0	1	1
Cryptophagidae	0	0	0	0	0	1	1
Cucujidae	0	1	0	0	0	1	1
Curculionidae	1	1	1	1	1	1	1
Dermestidae	0	0	0	1	1	0	1
Dryopidae	0	0	0	0	1	0	0
Dytiscidae	0	0	0	1	1	1	1
Elateridae	1	1	1	1	1	1	1
Endomychidae	0	0	0	0	0	0	1
Erotylidae	0	0	0	1	1	1	1
Eucnemidae	0	0	0	1	1	1	1
Elmidae	0	0	0	0	0	1	1
Histeridae	0	0	0	0	0	0	1
Hydrophilidae	0	0	0	1	1	1	1
Lampyridae	0	0	0	1	1	1	1
Languriidae	0	0	0	0	0	1	1
Lathridiidae	1	1	1	1	1	1	1
Limnichidae	0	0	0	0	0	0	1
Leiodidae	0	0	0	1	0	1	1
Lycidae	0	1	0	1	1	1	1
Lymexylidae	0	0	0	1	0	0	0
Lucanidae	0	0	0	0	0	0	1
Melandryidae	0	0	0	1	0	1	1
Meloidae	0	1	1	0	0	1	0
Mycetophagidae	0	0	0	0	0	1	1
Mycteridae	0	0	0	0	0	0	1
Melyridae	0	0	0	0	0	0	1
Monommatidae	0	0	0	0	1	0	1
Mordellidae	0	1	1	1	1	1	1
Nitidulidae	1	1	1	1	1	1	1
Noteridae	0	0	0	0	0	0	1
Oedemeridae	0	1	0	1	1	1	1

Ostomatidae	0	0	0	0	0	0	1
Pedillidae	0	0	0	0	0	0	1
Pyrochoroidae	0	0	0	0	0	0	1
Phalacridae	0	0	0	0	1	1	1
Phengodidae	0	0	0	1	1	1	1
Platypodidae	0	0	0	1	0	1	1
Ptilodactylidae	1	1	1	1	1	1	1
Ptillidae	1	0	0	0	0	1	0
Monotomidae	0	0	0	0	0	0	1
Scarabaeidae	1	1	0	1	1	1	1
Scirtidae	1	1	1	1	1	1	1
Scydmaenidae	1	1	0	0	1	1	1
Staphylinidae	1	1	1	1	1	1	1
Tenebrionidae	1	1	1	1	1	1	1
Throscidae	0	0	0	0	0	0	1
Trogossitidae	1	1	1	0	0	0	1

---

**Anexo 4:** Morfoespécies capturadas por armadilha malaise nas três áreas da Ilha dos Marinheiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul, de agosto/2004 a julho/2005.

<b>Morfoespécies</b>	<b>Pinus</b>	<b>Restinga 1</b>	<b>Restinga 2</b>	<b>Total</b>
Anthribidae sp1	2	25	7	34
Bostrichidae sp1	1	1	0	2
Buprestidae sp1	4	1	0	5
Buprestidae sp2	0	1	0	1
Buprestidae sp3	0	1	0	1
Buprestidae sp4	0	1	0	1
Cantharidae sp1	287	0	0	287
Cantharidae sp2	0	0	3	3
Cantharidae sp3	8	26	7	41
Carabidae sp1	7	0	0	7
Carabidae sp2	1	1	0	2
Carabidae sp3	0	0	1	1
Carabidae sp4	1	0	0	1
Carabidae sp5	0	1	0	1
Carabidae sp6	0	1	0	1
Carabidae sp7	0	1	0	1
Carabidae sp8	0	1	0	1
Carabidae sp9	0	1	0	1
Carabidae sp10	1	0	0	1
Carabidae sp11	0	1	0	1
Carabidae sp12	0	1	0	1
Carabidae sp13	0	1	0	1
Carabidae sp14	0	1	0	1
Cerambycidae sp1	0	0	6	6
Cerambycidae sp2	0	1	0	1
Cerambycidae sp3	0	0	1	1
Cerambycidae sp4	0	0	1	1
Cerambycidae sp5	0	1	0	1
Cerambycidae sp6	0	1	0	1
Cerambycidae sp7	0	1	0	1
Cerambycidae sp8	0	0	1	1
Cerambycidae sp9	0	0	1	1
Cerambycidae sp10	20	11	11	42
Cerambycidae sp11	7	3	9	19
Cerambycidae sp12	7	7	2	16
Cerambycidae sp13	2	0	0	2
Cerambycidae sp14	0	1	0	1

Cerambycidae sp15	4	4	2	10
Cerambycidae sp16	0	3	19	22
Cerambycidae sp17	0	0	1	1
Cerambycidae sp18	0	6	0	6
Cerambycidae sp19	0	0	1	1
Cerambycidae sp20	5	5	6	16
Cerambycidae sp21	1	2	0	3
Cerambycidae sp22	3	0	0	3
Cerambycidae sp23	1	2	0	3
Cerambycidae sp24	0	1	0	1
Cerambycidae sp25	0	3	1	4
Cerambycidae sp26	0	1	0	1
Cerambycidae sp27	0	1	0	1
Cerambycidae sp28	1	0	2	3
Cerambycidae sp29	0	0	1	1
Cerambycidae sp30	15	2	1	18
Cerambycidae sp31	4	2	21	27
Cerambycidae sp32	0	0	1	1
Cerambycidae sp33	0	2	0	2
Cerambycidae sp34	0	0	1	1
Cerambycidae sp35	0	1	0	1
Cerambycidae sp36	1	0	1	2
Chrysomelidae sp1	0	3	3	6
Chrysomelidae sp2	0	3	0	3
Chrysomelidae sp3	1	3	2	6
Chrysomelidae sp4	2	4	2	8
Chrysomelidae sp5	3	1	6	10
Chrysomelidae sp6	1	0	0	1
Chrysomelidae sp7	0	1	0	1
Chrysomelidae sp8	0	1	0	1
Chrysomelidae sp9	0	1	0	1
Chrysomelidae sp10	1	0	0	1
Chrysomelidae sp11	0	1	0	1
Chrysomelidae sp12	0	2	0	2
Chrysomelidae sp13	1	2	0	3
Chrysomelidae sp14	1	0	0	1
Chrysomelidae sp15	0	1	0	1
Chrysomelidae sp16	1	3	0	4
Chrysomelidae sp17	0	1	0	1
Chrysomelidae sp18	0	1	0	1
Chrysomelidae sp19	0	1	1	2



Chrysomelidae sp20	0	6	0	6
Chrysomelidae sp21	0	0	1	1
Chrysomelidae sp22	0	1	0	1
Chrysomelidae sp23	0	1	0	1
Chrysomelidae sp24	0	2	0	2
Chrysomelidae sp25	1	9	0	10
Chrysomelidae sp26	0	7	0	7
Chrysomelidae sp27	0	7	0	7
Chrysomelidae sp28	0	1	1	2
Chrysomelidae sp29	0	1	0	1
Cleridae sp1	0	6	1	7
Cleridae sp2	0	0	2	2
Cleridae sp3	0	1	0	1
Cleridae sp4	0	0	1	1
Coccinellidae sp1	22	11	3	36
Coccinellidae sp2	2	0	0	2
Coccinellidae sp3	1	0	0	1
Coccinellidae sp4	1	0	0	1
Coccinellidae sp5	0	0	1	1
Coccinellidae sp6	1	1	0	2
Coccinellidae sp7	0	3	0	3
Coccinellidae sp8	0	0	1	1
Coccinellidae sp9	16	49	6	71
Cucujidae sp1	0	1	0	1
Curculionidae sp1	6	73	2	81
Curculionidae sp2	0	11	2	13
Curculionidae sp3	0	4	0	4
Curculionidae sp4	0	0	2	2
Curculionidae sp5	0	15	2	17
Curculionidae sp6	0	2	1	3
Curculionidae sp7	3	5	3	11
Curculionidae sp8	8	0	1	9
Curculionidae sp9	0	2	2	4
Curculionidae sp10	1	2	4	7
Curculionidae sp11	0	3	1	4
Curculionidae sp12	0	2	1	3
Curculionidae sp13	0	0	1	1
Curculionidae sp14	0	0	1	1
Curculionidae sp15	2	0	0	2
Curculionidae sp16	0	1	0	1
Curculionidae sp17	0	0	2	2

Curculionidae sp18	0	2	1	3
Curculionidae sp19	0	1	1	2
Curculionidae sp20	1	0	0	1
Curculionidae sp21	0	1	0	1
Curculionidae sp22	0	0	1	1
Curculionidae sp23	0	2	0	2
Curculionidae sp24	0	0	4	4
Curculionidae sp25	0	0	1	1
Curculionidae sp26	0	4	2	6
Curculionidae sp27	0	0	2	2
Curculionidae sp28	0	0	1	1
Curculionidae sp29	0	0	2	2
Curculionidae sp30	13	11	7	31
Curculionidae sp31	0	0	5	5
Curculionidae sp32	0	1	1	2
Curculionidae sp33	0	1	1	2
Curculionidae sp34	0	1	0	1
Curculionidae sp35	0	1	0	1
Elateridae sp1	10	46	21	77
Elateridae sp2	0	1	0	1
Elateridae sp3	0	0	2	2
Elateridae sp4	3	11	0	14
Elateridae sp5	4	114	1	119
Elateridae sp6	5	70	4	79
Elateridae sp7	9	4	1	14
Elateridae sp8	0	0	1	1
Elateridae sp9	0	0	1	1
Elateridae sp10	0	0	1	1
Elateridae sp11	0	2	0	2
Elateridae sp12	1	0	0	1
Elateridae sp13	1	0	0	1
Lathridiidae sp1	14	80	26	120
Lycidae sp1	0	2	0	2
Meloidae sp1	0	28	3	31
Mordelidae sp1	0	22	3	25
Nitidulidae sp1	122	16	21	159
Nitidulidae sp2	8	7	4	19
Nitidulidae sp3	0	1	0	1
Nitidulidae sp4	0	0	1	1
Nitidulidae sp5	0	0	1	1
Nitidulidae sp6	1	0	3	4

Nitidulidae sp7	1	0	0	1
Nitidulidae sp8	1	0	0	1
Nitidulidae sp9	0	7	3	10
Oedemeridae sp1	0	1	0	1
Ptillidae sp1	2	0	0	2
Ptilodactylidae sp1	3	30	27	60
Scarabaeidae sp1	0	2	0	2
Scarabaeidae sp2	3	1	0	4
Scarabaeidae sp3	1	3	0	4
Scirtidae sp1	268	29	41	338
Scydmaenidae sp1	1	3	0	4
Staphylinidae sp1	1	2	3	6
Staphylinidae sp2	1	0	1	2
Staphylinidae sp3	2	0	0	2
Staphylinidae sp4	0	0	1	1
Staphylinidae sp5	0	1	0	1
Staphylinidae sp6	0	0	3	3
Staphylinidae sp7	0	2	0	2
Staphylinidae sp8	0	1	0	1
Staphylinidae sp9	0	1	0	1
Staphylinidae sp10	1	0	0	1
Staphylinidae sp11	0	1	0	1
Staphylinidae sp12	0	0	1	1
Staphylinidae sp13	0	0	1	1
Staphylinidae sp14	0	0	1	1
Staphylinidae sp15	1	0	0	1
Staphylinidae sp16	0	7	3	10
Staphylinidae sp17	0	0	1	1
Tenebrionidae sp1	20	9	10	39
Tenebrionidae sp2	0	4	0	4
Tenebrionidae sp3	0	12	0	12
Tenebrionidae sp4	0	3	0	3
Tenebrionidae sp5	1	0	0	1
Tenebrionidae sp6	1	0	0	1
Tenebrionidae sp7	0	1	0	1
Tenebrionidae sp8	1	0	0	1
Tenebrionidae sp9	0	4	0	4
Tenebrionidae sp10	0	1	0	1
Tenebrionidae sp11	1	2	0	3
Trogossitidae sp1	1	2	3	6

Trogossitidae sp2	2	0	0	2
<b>Total</b>	963	943	386	2290
<b>Total de morfoespécies</b>	75	130	96	

**Anexo 5.** Presença das morfoespécies de Coleoptera capturadas por armadilha malaise nas três áreas da Ilha dos Marinheiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul, de agosto/2004 a julho/2005.

<b>Morfoespécies</b>	<b>Pinus</b>	<b>Restinga 2</b>	<b>Restinga 3</b>
Anthribidae sp1	1	1	1
Bostrichidae sp1	1	1	0
Buprestidae sp1	1	1	0
Buprestidae sp2	0	1	0
Buprestidae sp3	0	1	0
Buprestidae sp4	0	1	0
Cantharidae sp1	1	0	0
Cantharidae sp2	0	0	1
Cantharidae sp3	1	1	1
Carabidae sp1	1	0	0
Carabidae sp2	1	1	0
Carabidae sp3	0	0	1
Carabidae sp4	1	0	0
Carabidae sp5	0	1	0
Carabidae sp6	0	1	0
Carabidae sp7	0	1	0
Carabidae sp8	0	1	0
Carabidae sp9	0	1	0
Carabidae sp10	1	0	0
Carabidae sp11	0	1	0
Carabidae sp12	0	1	0
Carabidae sp13	0	1	0
Carabidae sp14	0	1	0
Cerambycidae sp1	0	0	1
Cerambycidae sp2	0	1	0
Cerambycidae sp3	0	0	1
Cerambycidae sp4	0	0	1
Cerambycidae sp5	0	1	0
Cerambycidae sp6	0	1	0
Cerambycidae sp7	0	1	0
Cerambycidae sp8	0	0	1
Cerambycidae sp9	0	0	1
Cerambycidae sp10	1	1	1
Cerambycidae sp11	1	1	1
Cerambycidae sp12	1	1	1
Cerambycidae sp13	1	0	0

Cerambycidae sp14	0	1	0
Cerambycidae sp15	1	1	1
Cerambycidae sp16	0	1	1
Cerambycidae sp17	0	0	1
Cerambycidae sp18	0	1	0
Cerambycidae sp19	0	0	1
Cerambycidae sp20	1	1	1
Cerambycidae sp21	1	1	0
Cerambycidae sp22	1	0	0
Cerambycidae sp23	1	1	0
Cerambycidae sp24	0	1	0
Cerambycidae sp25	0	1	1
Cerambycidae sp26	0	1	0
Cerambycidae sp27	0	1	0
Cerambycidae sp28	1	0	1
Cerambycidae sp29	0	0	1
Cerambycidae sp30	1	1	1
Cerambycidae sp31	1	1	1
Cerambycidae sp32	0	0	1
Cerambycidae sp33	0	1	0
Cerambycidae sp34	0	0	1
Cerambycidae sp35	0	1	0
Cerambycidae sp36	1	0	1
Chrysomelidae sp1	0	1	1
Chrysomelidae sp2	0	1	0
Chrysomelidae sp3	1	1	1
Chrysomelidae sp4	1	1	1
Chrysomelidae sp5	1	1	1
Chrysomelidae sp6	1	0	0
Chrysomelidae sp7	0	1	0
Chrysomelidae sp8	0	1	0
Chrysomelidae sp9	0	1	0
Chrysomelidae sp10	1	0	0
Chrysomelidae sp11	0	1	0
Chrysomelidae sp12	0	1	0
Chrysomelidae sp13	1	1	0
Chrysomelidae sp14	1	0	0
Chrysomelidae sp15	0	1	0
Chrysomelidae sp16	1	1	0
Chrysomelidae sp17	0	1	0
Chrysomelidae sp18	0	1	0

Chrysomelidae sp19	0	1	1
Chrysomelidae sp20	0	1	0
Chrysomelidae sp21	0	0	1
Chrysomelidae sp22	0	1	0
Chrysomelidae sp23	0	1	0
Chrysomelidae sp24	0	1	0
Chrysomelidae sp25	1	1	0
Chrysomelidae sp26	0	1	0
Chrysomelidae sp27	0	1	0
Chrysomelidae sp28	0	1	1
Chrysomelidae sp29	0	1	0
Cleridae sp1	0	1	1
Cleridae sp2	0	0	1
Cleridae sp3	0	1	0
Cleridae sp4	0	0	1
Coccinellidae sp1	1	1	1
Coccinellidae sp2	1	0	0
Coccinellidae sp3	1	0	0
Coccinellidae sp4	1	0	0
Coccinellidae sp5	0	0	1
Coccinellidae sp6	1	1	0
Coccinellidae sp7	0	1	0
Coccinellidae sp8	0	0	1
Coccinellidae sp9	1	1	1
Cucujidae sp1	0	1	0
Curculionidae sp1	1	1	1
Curculionidae sp2	0	1	1
Curculionidae sp3	0	1	0
Curculionidae sp4	0	0	1
Curculionidae sp5	0	1	1
Curculionidae sp6	0	1	1
Curculionidae sp7	1	1	1
Curculionidae sp8	1	0	1
Curculionidae sp9	0	1	1
Curculionidae sp10	1	1	1
Curculionidae sp11	0	1	1
Curculionidae sp12	0	1	1
Curculionidae sp13	0	0	1
Curculionidae sp14	0	0	1
Curculionidae sp15	1	0	0
Curculionidae sp16	0	1	0

Curculionidae sp17	0	0	1
Curculionidae sp18	0	1	1
Curculionidae sp19	0	1	1
Curculionidae sp20	1	0	0
Curculionidae sp21	0	1	0
Curculionidae sp22	0	0	1
Curculionidae sp23	0	1	0
Curculionidae sp24	0	0	1
Curculionidae sp25	0	0	1
Curculionidae sp26	0	1	1
Curculionidae sp27	0	0	1
Curculionidae sp28	0	0	1
Curculionidae sp29	0	0	1
Curculionidae sp30	1	1	1
Curculionidae sp31	0	0	1
Curculionidae sp32	0	1	1
Curculionidae sp33	0	1	1
Curculionidae sp34	0	1	0
Curculionidae sp35	0	1	0
Elateridae sp1	1	1	1
Elateridae sp2	0	1	0
Elateridae sp3	0	0	1
Elateridae sp4	1	1	0
Elateridae sp5	1	1	1
Elateridae sp6	1	1	1
Elateridae sp7	1	1	1
Elateridae sp8	0	0	1
Elateridae sp9	0	0	1
Elateridae sp10	0	0	1
Elateridae sp11	0	1	0
Elateridae sp12	1	0	0
Elateridae sp13	1	0	0
Lathridiidae sp1	1	1	1
Lycidae sp1	0	1	0
Meloidae sp1	0	1	1
Mordelidae sp1	0	1	1
Nitidulidae sp1	1	1	1
Nitidulidae sp2	1	1	1
Nitidulidae sp3	0	1	0
Nitidulidae sp4	0	0	1
Nitidulidae sp5	0	0	1



Nitidulidae sp6	1	0	1
Nitidulidae sp7	1	0	0
Nitidulidae sp8	1	0	0
Nitidulidae sp9	0	1	1
Oedemeridae sp1	0	1	0
Ptillidae sp1	1	0	0
Ptilodactylidae sp1	1	1	1
Scarabaeidae sp1	0	1	0
Scarabaeidae sp2	1	1	0
Scarabaeidae sp3	1	1	0
Scirtidae sp1	1	1	1
Scydmaenidae sp1	1	1	0
Staphylinidae sp1	1	1	1
Staphylinidae sp2	1	0	1
Staphylinidae sp3	1	0	0
Staphylinidae sp4	0	0	1
Staphylinidae sp5	0	1	0
Staphylinidae sp6	0	0	1
Staphylinidae sp7	0	1	0
Staphylinidae sp8	0	1	0
Staphylinidae sp9	0	1	0
Staphylinidae sp10	1	0	0
Staphylinidae sp11	0	1	0
Staphylinidae sp12	0	0	1
Staphylinidae sp13	0	0	1
Staphylinidae sp14	0	0	1
Staphylinidae sp15	1	0	0
Staphylinidae sp16	0	1	1
Staphylinidae sp17	0	0	1
Tenebrionidae sp1	1	1	1
Tenebrionidae sp2	0	1	0
Tenebrionidae sp3	0	1	0
Tenebrionidae sp4	0	1	0
Tenebrionidae sp5	1	0	0
Tenebrionidae sp6	1	0	0
Tenebrionidae sp7	0	1	0
Tenebrionidae sp8	1	0	0
Tenebrionidae sp9	0	1	0
Tenebrionidae sp10	0	1	0
Tenebrionidae sp11	1	1	0
Trogossitidae sp1	1	1	1

Trogossitidae sp2	1	0	0
-------------------	---	---	---

---